This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Stanford University Libraries
3 6105 008 202 280

5 4.97
5 13

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

МЕЛХИОР НАЈМАЈЕР

1845 — 1890.

ГЕОЛОШКИ АНАЛИ

БАЛКАНСКОГА ПОЛУОСТРОВА

УРЕЂУЈЕ

Ј. М. Жујовић

КЊИГА ТРЕЋА

ANNALES GÉOLOGIQUES

DE LA PÉNINSULE BALKANIQUE

DIRIGÉES PAR J. M. ŽUJOVIĆ

TOME III.

БЕОГРАД. BELGRADE.

ИЗДАЊЕ И ШТАМПА КРАЉЕВСКО-СРПСКЕ ДРЖАВНЕ ШТАМПАРИЈЕ

1891.

144168

САДРЖАЈ — TABLE DES MATIÈRES

I.

СТРАНА

— Проф. Ј. М. Жујовић: † Мелхиор Најмајер . . 1

— Ј. Цвијић: Средња висина и површина Србије и њених области 6

— Д-р. Св. А. Радовановић: Грађа за геологију и палеонтологију Источне Србије (наставак):

II. Лијас код Добре 21

III. Црнајка (с нарочитим обзиром на догер њен). . . 48

— Државна Хемијска Лабораторија:

I. Техничке анализе неких српских руда, израдили д-р М. Т. Леко и проф. Б. Ановић 80

II. Хемијски састав миланита, од професора Б. Ановића 91

— Хемијска Лабораторија Велике Школе:

I. Неколико серпентина из Србије, од М. З. Јовичића 104

II. Микрогранулити из Сребрнице и Љубовије, од М. З. Јовичића 111

III. Анализа Беле Воде и Смрдан Баре, од М. З. Јовичића 113

— Геолошки Завод Велике Школе:

I. Извештај за годину 1889., од професора Ј. М. Жујовића 115

II. Геолошки састав Балкана, од професора Ј. М. Жујовића (почетно предавање 2 октобра 1890. год. ђацима III. год. природно-математичког одсека) 145

III. Неколико кристаластих шкриљаца Западне Бугарске, од професора М. С. Динића 477

IV. Еуфотити у Србији, од професора J. M. Жујовића 206
V. Грађа за геологију Старе Србије, од професора J. M. Жујовића 216
VI. Појаве метеора у Србији 265
— J. Цвијић: Преконошка Пећина 272
— Проф. д-р. Ђ. П. Јовановић: Фауна Преконошке Пећине 300

* * *

Планине на Балканском Полуострву, од J. Цвијића 238
Земљотреси у Хрватској, Славонији, Далмацији, Босни и Херцеговини, извео М. Д. Дукић 244
Најмлађи земљотреси у Грчкој, превео професор П. С. Павловић 255
Тулин први извештај о екскурзији од Голупца до Доњег Милановца, превео А. М. Крстић 318
Izlet u Rogoznicu, napisao A. Franović 321
Минерални извори у Босни по проф. Лудвигу саопштио проф. С. Лозанић 324
Pyrgulifera Pichleni Hörn у Бугарској, превео Јеленко Михаиловић 326

БИБЛИОГРАФИЈА

(Bibliographie)

Краљевина Србија.

J. Цвијић: Прилог географској терминологији нашој, реферат од Ђ. Милијашевића 328
J. M Жујовић: Петрографија, I. Еруптивне стене, реферат од М. Динића 337
Ehrenberg A.: Das Erzvorkommen von Rudnik in Serbien, реферат од П. А. Илића 340
Dr. A. B. Griffiths: On certain Eocene Formations of Western Servia, реферат од J. Цвијића 348

Витомир Младеновић: Минералошко-геолошко посматрање Ваљевске околине, реферат од J. M. Жујовића 350

П. С. Павловић: Од Кладова до Костоца, реферат од д-ра С. Радовановића 352

Босна и Ерцеговина.

Max. Groller v. Mildensee: Das Popovo Polje in der Herzegovina, реферат од J. Цвијића 353

В. Радимски: Серпентини Босне и њихови утвори (уклопци), особито истива (стива), реферат од П. С. Павловића 355

Franz Ritter v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo, реферат од д-ра С. Радовановића 356

Црна Гора.

Л. Балдаћи: Минерални слојеви Црне Горе, реферат од П. С. Павловића 358

Хрватска и Приморје.

Kišpatić M: Kristalinični trup Moslavačke Gore, реферат од М. Динића 363

Guido Stache: Die Liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte; a). реферат о геолошком одељку од J. Цвијића и б). реферат о палеонтолошком одељку од д-ра С. Радовановића 367

D-r. Hilber: Geologische Küstenforschungen zwischen Grado und Pola am adriatischen Meere, nebst Mittheilungen über ufernahe Baureste, реферат од J. Цвијића . . . 374

Gavazzi Artur Franović: Ušće rijeke Krke, реферат од J. Цвијића 376

Gelcich E.: Über südliche Curorte an der österr. Küste, реферат од J. Цвијића 377

Бугарска.

Franz Toula: Geologische Untersuchungen im centralen Balkan, реферат од д-ра С. Радовановића . . 378

Franz Toula: Reisen und geologische Untersuchungen in Bulgarien, реферат од проф. J. M. Жујовића . 395

Грчка.

Alfred Philippson: Über die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland, реферат од проф J. M. Жујовића 395

D-r. J. Partsch: Die Insel Leukas, реферат од J. Цвијића 396

F. Eouqué: Revision de quelques minéraux de Santorin, реферат од С. Урошевића 400

Dr. F. Ehrenburg: Die Inselgrupe von Milos, реферат од J. M. Жујовића 404

II.

— Franz Toula: Zur Erinnerung an Melchior Neumayr 1

— J. Cvijić: Der Flächeninhalt und die mittlere Höhe des Königreiches Serbien 10

— Dr. S. A. Radovanović: Beiträge zur Geologie und Paläontologie Ost-Serbiens (Fortsetzung):

II. Der Lias von Dobra 17

III. Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Crnajka (mit besonderer Berücksichtigung der hier auftretenden Klausschichten) 45

— Laboratoire de Chimie de l'Etat:

I. Technische Analysen einiger Erze aus Serbien, von D-r M. T. Lecco und Prof A. Anović 65

II. Die chemische Zusammensetzung des Milanites, von Prof. A. Anović 76

— Laboratoire de Chimie de la Haute Ecole:

I. Analyses d'une serie de serpentines par M. Z. Jovičić 90

II. Analyses des microgranulites de Srebrnica et Ljubovia, par M. Z. Jovičić 94

III. Analyse de l'eau de Bele Vode à Žarkovo, par M. Z. Jovičić 95

— Institut géologique de la Haute Ecole :

I. Sur la distribution des roches volcaniques en Serbie, par J. M. Žujović 56

II. Les euphotides de Serbie, par J M. Žujović . 108

III. Contribution à l'étude géologique de l'Ancienne Serbie, par J. M. Žujović 123

IV. Note sur la crête Greben, par J. M. Žujović . 145

V. Sur quelques roches crystallophylliennes de la Bulgarie occidentale, par M. S. Dinić 193

VI. Esquisse géologique des Balkans (avec «Geologische Kartenskizze von Donau-Bulgarien und Ost-Rumelien» dressé par Mr. F. Toula), par J. M. Žujović 218

— J. Cvijić: Über die Prekonoger Höhle 159

— Prof. D-r. G. Jovanović: La faune de la caverne Prekonoge 181

* * *

Die Gebirgssysteme der Balkan-Halbinsel, von J. Cvijić 243

Kreide- und Eocänspuren am Gučevo-Gebirge, von P. S. Pavlović 249

Toula's Excursion an der unteren Donau 252

Pyrgulifera Pichleri Hörn in Bulgarien . . . 256

Ein Ausflug nach Rogoznica, von A. Franović . . 258

Les tremblements de terre en Croatie, en Slavonie, en Dalmatie, en Bosnie et en Herzegovine, resumé par Mil. D. Dukić 261

Die jüngsten Erdbeben in Griechenland, Resumé von P. S. Pavlović 265

BIBLIOGRAPHIE

Serbie.

J. Цвијић: Прилог географској терминологији нашој. (J. Cvijić: Etude sur notre terminologie géographique . 271

J. M. Жујовић: Петрографија, I. еруптивне стене. J. M. Žujović: La petrographie, I. les roches éruptives) . 271

Витомир Младеновић: Минералошко-геолошко посматрање ваљевске околине (V. Mladenović: Observation minéralogique et géologique aux environs de Valjevo). . . 272

A. Ehrenberg: Das Erzvorkommen von Rudnik in Serbien 272

D-r. Griffiths: On certain Eocene Formations of Western Servia 273

П. С. Павловић: Од Кладова до Костоца, путне геолошке белешке (P. S Pavlović: Geologische Notizen aus dem Donau-Defilé zwischen Kladovo und Kostolac) . . . 275

Bosnie et Herzegovine.

Franz Ritter von Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo . . . 276

Max Groller von Mildensee: Das Popovo Polje in der Herzegovina 278

Prof. D-r. E. Ludwig: Die Mineralquellen Bosniens . 280

В. Радимски: Серпентини Босне и њихови утвори (уклопци), особито истива (V. Radimsky: Bosniens Serpentine und ihre Übergemengtheile, besonders Meerschaum . 287

Montenegro

L. Baldacci: Минерални слојеви Црне Горе („Mineralschichten" Montenegros) 288

Dalmatie.

Guido Stache: Die liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte 289

Gavazzi Artur Franović: Ušće rijeke Krke (Die Mündung des Krka-Flusses) 293

Gelcich E: Über südliche Curorte an der österr. Küste 294

D-r. Hilber: Geologische Küstenforschungen zwischen Grado und Pola am adriatischen Mere, nebst Mittheilungen über ufernahe Baureste 294

Croatie.

D-r. M. Kišpatić: Kristalinični trup Moslavačke Gore (Le massif crystallophyllien de Moslavačka Gora) . . . 294

Bulgarie.

Franz Toula: Geologische Untersuchungen im centralen Balkan 296

Franz Toula: Reisen und geologische Untersuchungen in Bulgarien 308

Grèce.

Alfred Philippson: Uber die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland 308

D-r. J. Partsch: Die Insel Leukas 311

D-r. K. Ehrenburg: Die Inselgruppe von Milos . . 312

F. Fouqué: Revision de quelques mineraux de Santorin 313

III.

ДОДАТАК (Annexe).

Ами Буе: Нацрт Геологије Европске Турске (објавиће се и у засебној књизи).

Ami Boué: Esquisse geologique de la Turquie d' Europe (traduction serbe).

ГЕОЛОШКИ АНАЛИ
БАЛКАНСКОГА ПОЛУОСТРОВА
КЊИГА III.

МЕЛХИОР НАЈМАЈЕР

Геолошки Анали Балканскога Полуострова почињу своју трећу годину са надгробном белегом једноме ученоме Немцу, који је геолошким чекићем својим куцао у кршне овршке и Свете Горе, и Олимпа и Шаре Планине, и тражио одговора на тешко питање њихова саздања. Наоружан пространим знањем модерне геологије и палеонтологије и вештином проучавања и најискомаданијег земљишта, а обдарен бистрином ума, која и мутне и неразговетне стране обасјава — Мелхиор Најмајер био је срећно одабрани вођ, кога је аустриска влада ставила на чело групи младих геолога, (званично) изасланих да покушају размрсити заплетену мрежу геолошких творевина у северној Грчкој, у Тесалији и у Епиру. Под његовим вештим руководством експедиција је ова за три године 1874—1876 свој задатак сјајно довршила, а није пропустила ни да прокрстари по островима егејскога мора, и по гребенима Халкидикског предгорја. Књижевни резултати ове експедиције саставили су један велики и красни Спо-

меник бечке Академије Наука, а украсили су и више других научних зборника. У томе раду, Најмајеру припада највећа заслуга. Како су *Геолошки Анали* дужни, да о томе раду донесу опширну расправу то се овде неће поменути ни најважнији резултати његови. Нека нам се читаоци задовоље само са напоменом, да су трудн Најмајера увели у геолошку науку југозападни део Балканскога полуострова, а да се на основу тога и други његови делови могу сада лакше проучавати.

Најмајер је допринео и за познавање водених резервоара који су негда покривали и друге овамошње крајеве. Славонија и Далмација застрвене су на више места слојевима, у којима се находи мноштво пужева и шкољака, налик на ове што и данас по језирима, барама и рекама бораве. Ти су слојеви обратили на се пажњу ученога света нарочито после штудије Најмајерове, у којој је — између осталога — показао и како су се поједине феле пужева могле једна из друге развијати. Овај прилог еволуционој теорији из Славоније толико је очигледан, да га већ уврштују и у школске уџбенике, као један од најјачих разлога за правилност исте теорије. Сличне ствари нашла је и у Босни она експедиција аустриских геолога, којој је био задатак да изради геолошку карту ове земље; а Најмајеру је поверено да те ствари проучи и опише.

Најмајер је наштампао 111 научних дела и расправа, а од тога се више од 20 тиче геологије земаља, које су нам блиске. То ће рећи да за њим не жали само Геологија Балканскога Полуострова, већ да га оплакује и цела европска наука. Јер, његови су сви радови пуни научне критике и озбиљ-

ности а по резултатима својим од толике су важности, да је се Најмајер брзо истакао у прваке своје струке. Нарочито велики ауторитет задобио је својим штудијама терена из јурске периоде и амонита, који су у тој и у кретацејској периоди давали пресудни карактер целокупној тадањој фауни. Философски закључци што их је из ових штудија изводио ишли су такође у прилог еволуционој теорији, која провејава и кроз последње, нá жалост, недовршено дело његово: *Die Stämme des Thierreiches.* Колика је штета од прекида овога рада може се оценити и по импозантној *Erdgeschichte*, која је такође један срећни покушај да се целокупно садање познавање земљине кугле сумира и појмљиво представи. А колико је Најмајер био вешт да и најтежа научна питања популарно изложи, српским је читаоцима већ показано његовом расправом о Планинама, која је наштампана у «Просветном Гласнику".

Да се онако много науци привреди колико је Најмајер привредио, треба и много дара и добре среће и доста времена. Имао је и дара и среће али времена му судба није много досудила и он је то морао изванредном вредноћом накнадити. Најмајер је умро 17 Јануара 1890, а родио се 12 Октобра 1845 године; имао је, дакле, тек 44 године. Родио се у Минхену, где му је отац државни министар био, у фамилији која је Баварској дала више чувених научника и државника. Од 1868 до 1872 године радио је на геологији Аустрије, па је 1872 године постављен за доцента у Хајделбергу, а годину дана после тога за професора ново-створене катедре палеонтологије на бечкоме свеучилишту, где је и довршио своју сјајну каријеру. У Аустрији нашао је нову

отаџбину, која је умела његову вредност ценити и употребити за шта јој се он својим радом лепо одужио.

Пре неколико година, пре но што му се фатална болка у срце угњездила, Најмајер ми је исказао жељу да и Србију мало проучи. Па када је размотрио геолошку карту Србије и геолошку збирку из ње узвикнуо је:

„Србија је права дивот-земља за геолога!»

Са гроба Најмајерова кличемо ове његове речи српским природњацима.

Ј. М. Жујовић

СРЕДЊА ВИСИНА И ПОВРШИНА СРБИЈЕ И ЊЕНИХ ОБЛАСТИ

од

Ј. Цвијића.

Тек је карта војничког Института бечког од 1887 дала поузданији ослонац да се одреди средња висина Србије; за то ми и нисмо могли пре имати овај географски тако важан елеменат. Ја сам покушао да на основу те хипсометријске карте (Hypsometrische Karte des europäischen Orients im Maasstabe 1 : 1200000 1887), на којој су разликоване изохипсе од 0—200 m., 200—500 m, 500—1000 m., 1000—1500 m, 1500—2000 m. и преко 2000 m., одредим средњу висину Србије и појединих делова њених. Израчунавање средње висине донело је собом да се сазнала и површина Србије, те сам тако могао констатовати вредност досадашњих података о површини целе Србије, које су податке израчунали чувени орометар руски пуковник *Стрелбицки* [1]) и доцније *Бем-Вагнер*; [2]) осим тога сам одредио и површине појединих области у које сам Србију по-

[1]) Najpre y Possessions des Turcs sur le continent européen de 1700 à 1879. S. Peterb. 1879., доцније y Superficie de l'Europe 1880.

[2]) Ergänzungsheft zu Petermann's Mitth. 14. 1881.

делио. — За време целог посла, који је рађен у географском Институту бечког Универзитета, мој поштовани професор, Dr. *Albrecht Penck*, ставио ми је на расположење инструменат и потребну литературу и помагао ми је својим саветима.

I.

При одредби средње висине нисам могао употребити метод израчунавања по *Симисоновој формули*, и ако сам, после проучавања метода на одредбу средње висине, дошао до закључка да је овај метод најтачнији. Карта, која је служила за основицу моме раду, нема изохипсе једнаких размака, те се тиме остаје без потребног услова за израчунавања по Симисоновој формули. По овом је методу израчунавао до сада једино *Бем* средњу висину Дахитајна.[1] Између метода, које не захтевају једнак размак изохипса, израчунао сам средњу висину Србије по овима:

1. По графичној методи.
2. « методи купина одсечка.
3. « « « по призмама.
4. « Murray-евој методи и
5. « измењеној методи по призмама.

У новије се време израчунава средња висина или по методи графичној или по методи купина одсечка; по њима су извршени орометарски радови *Хајдерихa*.[2] *Лајхера*.[3] *Фирикранца*[4] итд. Графичка

[1]) Verhandlungen des VIII deutschen Geographentages 1889.

[2]) Die mittlere Höhe Afrika's. Abdruck aus Petermann's Mittheilungen 1888, H VII.

[3]) Die Orometrie des Harzgebirges 1886.

[4]) Orometrische Skizze der Trenta-Gruppe im Jahresbericht des Vereins der geogr. a. d. Universität Wien.

метода, и ако не показује великих одступања у ресултатима према осталим методама (осим Murray-еве, која даје min. средње висине), јамачно је најтачнија, те сам и узео њене ресултате о средњој висини Србије као дефинитивне; из истог сам разлога само по њој израчунавао висине појединих група планинских. Руски генерал *Тило*,[1] *Најман*[2] и *Хајдерих* особито ценц вредност ове методе.

I. *Висораван Кучаја* (Голубиње, Крш) *и Хомоља*, који је на З. ограничен Моравом (од њеног ушћа у Дунав до ушћа Црнице), па онда на Ј. Црницом, Честобродицом и Црном Реком, на И. Тимоком и на С. Дунавом.

II. Област, која је на С. ограничена висоравном Кучаја и Хомоља, на И. српско-бугарском границом, на Ј. Нишавом и Јужном Моравом и на З. Моравом. Области I и II представљају *Везу Карпата и Балкана*.

III. Област између Нишаве, Ј. Мораве, српско-турске и српско-бугарске границе, која област захвата поглавито *изданке Дарданско-Македонских Планина*.

IV. *Систем Копаоника*, који захвата предео између Ј. и З. Мораве, Ибра и српско-турске границе.

V. Област, која се простире између Ибра, Зап. Мораве, Скрапежа и српско-босанске границе; она се да довести у везу са *Босанско-херцеговачким Планинама*.

---

[1]) Извастія рускаго географическаго общества 1889.

[2]) Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie 1889.

VI. *Шумадијске Планине и Брда* захватају простор између Дрине, Саве, Дунава, Мораве, З. Мораве и Скрапежа.

По осталим сам методама израчунао средњу висину Србије да би само дао који прилог више још доста оскудним подацима, који ће послужити за поређивање ових метода и испитивање тачности њихових резултата.

II.

Процес, којим се дошло до средње висине био је овакав. Цела је земља била подељена у области.

Области I и II представљају *Источну Србију* или *везу Карпата и Балкана*; планине су овога дела кречњачке. Области III, IV и V представљају *Јужну Србију* и обухватају у главноме *кристаласте планине*. На послетку област VI представља *Западну Србију* и обухвата, у главноме, *шумадијске планине и брда*; овде превлађују неогенске творевине; већа узвишења показују мешовит тип или су састављена из кречњака кретацејског и тријаског или из шкриљаца.

Као што се види гледао сам да се границе појединих области, у које је ваљало поделити Србију, подударе са планинским групама свакојако ма где, а нарочито у земљи тако мало испитаној као што је наша, врло је тешко, па можда и немогућно, издвајати групе другога реда по природној вези и сродности планина њихових. Али главна подела на *везу Карпата и Балкана*, *кристаласте планине Јужне Србије* и *шумадијско поглавито неогенско земљиште*, јамачно ће представљати три главна типа наших планина. Као што ће се из таблица видети, у којима

су изложене њихове средње висине, поред геолошке и физиономске сродности, ова три дела имају и јасно изражене засебне хипсометријске карактере. Тачне природне међе не могу се ни у овој главној подели повући и ја сам се морао послужити као границама оним коритима речним, која су ми се учинила најзгоднија.[1])

Амзлеровим поларним планиметром одредио сам површину појединих области у границама, које сам горе изложио, а за тим и површине изохипса од 0—200 m., од 200—500 m., 500—1000 m., 1000 до 1500 m., 1500—2000 и преко 2000 m. Ниједан од добијених ресултата, нисам узимао као поуздан без најмање два мерења. За тим сам седам пута обилазио поларним планиметром границе Србије и тиме у планиметарским јединицама утврдио вредност целокупне површине. Пошто сам и поједине области за себе мерио а и површину целе земље, имао сам тако за целокупну површину контролу својих премеравања.

При одређивању вредности јединице поларног планиметра изабрао сам на поменутој карти трапез између 42°—44° С. Ш. и 38°—40° И. Д. Површина је овог трапеза израчуната по Вагнеровим таблицама «за површину земљиног сфероида“ Geographisches Jahrbuch B. III. 1876; пошто сам и планиметарски измерио површину трапеза и први број поделио овим, добио сам за вредност јединице поларног планиметра *14,52 km²*

---

[1]) Називи дарданско-македонске планине, босанско-херцеговачки Алпи и огранци Карпата и Балкана изостављени су са свим, пошто би ме при подели и груписању планина навели само на нагађања. Тиме не мислим да се о њим не би могло и сада теоријски говорити.

По томе сам за површину појединих области и целе земље добио ове ресултате:

Делови Србије	ОБЛАСТИ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА	ПОВРШИНЕ ПОЈЕДИНИХ ОБЛАСТИ У km²	ПОВРШИНЕ ДЕЛОВА У km²
Источна Србија	I II	9540 5706	15246
Јужна Србија	III IV V	3820 8197 5330	17347
Западна Србија	VI	15930	15930
Цела Србија	. . . . .		48523

Средњу висину сам на основу добивених података изнашао по разним методама, али средњу висину и целе Србије и појединих области одређивао сам само по *Пенковој графичкој методи.*

Хајдерих је, израчунавајући средњу висину Африке, најпре употребио ову методу. Она се састоји поглавито у томе да се помоћу добивених дата нацрта профил од најниже до највише тачке оне земље, чија се средња висина одређује. На апсцисну осу ортогоналног координатног система преносе се дужине, које представљају површине појединих изохипса. У тако добивеним тачкама на апсцисној оси подижу се ординате према висинама које одговарају појединим изохипсама. Овим начином добијамо на једној страни апсцисе најнижу тачку те области, на другој највишу. Ако посастављамо тачке, које пред-

стављају висине изохипса, добијамо курву, која нам представља пењање земљишта од најниже до највише тачке. Ареал фигуре, која је ограничена апсцисом, највећом ординатом и курвом сразмеран је волумену земљишта, које профил представља, и може се измерити поларним планиметром. Кад поделимо ареал апсцисом добијамо средњу висину земље. — Редуковане вредности површина и висина могу стајати међу собом ма у каквој размери, само, једном узета редукција за површине или висине, мора вредети за све апсцисе или ординате. Цео се посао може најбоље извршити на милиметарском папиру, пошто се на њему лако дају извршити пренашања и редукције.

При својем израчунавању ја сам на апсцисној оси ставио 100 планиметарских јединица = 10 mm. милиметарског папира; исто сам тако узео на ординатној оси сваки 100 m. висине = 10 mm. После конструкције добио сам као вредност површине 1626 mm^2. Овај број подељен површином 334.$_{15}$ mm. = 48.$_{66}$ m: пошто је 1 mm. = 10 m. добио сам за средњу висину Србије **486.$_6$ m.** или **487 m.**

Волумен сам Србије добио множењем површине и средње висине.

По истом су методу конструисане курве за поједине области и одређена њихова средња висина и волумен. У таблицама 2 и 3 изложени су сви ти елементи за целу земљу и поједине области.

ДЕЛОВИ	Површина у km²	Средња висина у m.	Волумен у km.³	Колико процената од целокупне површине долази на изохипсу од m.					
				0—200	200—500	500—1000	1000—1500	1500—2000	преко 2000
Зап. Србија. .	15930	350	5575	31,73	49,09	17,99	1,19	—	—
Ист. Србија. .	15246	468	7135	25,74	37,61	30,10	5,67	0,87	0,01
Јуж. Србија. .	17347	649	11258	4,31	34,64	45,71	13,35	1,96	0,03
Цела Србија. .	48523	487	23631	20,08	40,31	31,69	6,94	0,96	0,02

Области	Површина у km²	Средња висина у m.	Волумен у km³	Колико процената од целокупне површине долази на изохипсу од m.					
				0—200	200—500	500—1000	1000—1500	1500—2000	преко 2000
I	9540	358	3415	36,89	36,05	24,84	2,22	—	—
II	5706	651	3715	7,38	40,16	38,86	11,48	2,09	0,03
III	3820	700	2674	2,66	36,24	42,79	16,39	1,92	—
IV	8197	609	4992	7,12	39,92	38,56	11,76	2,58	0,06
V	5330	672	3582	25,59	59,19	13,96	1,26	—	—
VI	15930	350	5575	31,73	49,09	17,99	1,19	—	—
Цела Србија	48523	487	23631	20,08	40,31	31,69	6,94	0,96	0,02

Површину Србије после берлинског конгреса, колико је мени познато, одредио је најпре руски пуковник *Стрелбицки* (Possesions des Turcs sur le continent européen de 1700 à 1879. Petersbourg 1879; по овом његовом израчунавању износи површина

Србије 48.467 km². Тако исто планиметарским путем одредили су површину Србије *Бем* и *Вагнер*, и нашли као њену вредност 48.657 km² (Areal und Bevölkerung der Erde. Ergänzungsheft zu Petermanns Mitheilungen 14), број, који се од Стрелбицкова разликује за 190 km². Али су оба рачунања основана на властитом схватању ових ирометара о томе, како би требало разумети и на карту пренети границе Србије по одредбама берлинског конгреса. Измене пограничних комисија нису могле бити узете у обзир. Доцније израчунавање Стрелбицково (Superficie de l'Europe p. 95), којем је за основу узета његова карта Балканскога Полуострва размера 1 : 420.000, разликује се знатно од првога и даје као површину Србије 48.589,4 km². По рачунима *Бема и Вагнера*, изведенима на основу Кипертове «Neue Generalkarte der Unter-Donau und Balkanländer in 1 : 1500000, износи површина Србије 48.582 km². У нашој су географској литератури употребљени или подаци Стрелбицкови или онај *Бема и Вагнера*. Још има један број у *Пертову календару* и у *Хабенихтову атласу* којем је творац наш статистичар г. *Јакшић*; по њему је површина Србије 48.586 km². Незнајући како је добивен овај број, да ли планиметарским путем (и ако је, на основу које карте), да ли на основу пореских књига, ми о томе броју не можемо ништа рећи но му само позавидети што се онако лепо увукао између између броја Стрелбицкова и Бемова, те готово заузима знатну средину. Мој број за површину Србије, поређен са бројем *Бема* и *Стрелбицкога*, показује незнатна одступања. Разлике међу њима леже у границама тачности самога инструмента, а можда су у неколико и последица различних карата, од

којих свакојако карта бечког Војничког Института има највећих претензија на тачност. И ако ја мислим да је мој број тачнији, никако се још не може одрећи вредност бројевима *Бема* и *Стрелбицког*. Још и израчунавање на основу наше генералштабне карте може дати више вредности мојем или њиховом броју.

Сви остали елементи, који су у таблицама саопштени нису до сада израчунавати. Из њих подаци о запремини констатују једну слабу страну и ове најбоље, графичке методе. Волумен Србије добивен адирањем појединих делова и области испада нешто већи од волумена, који се непосредно добија и који је у таблицу унесен. Сабирањем волумена Источне, Западне и Јужне Србије, добија се 23.968 km³, а сабирањем волумена појединих области — 23.953 km³. Излази, дакле, да графичка метода, због недовољно ослонаца за конструкцију курве, не може претендовати на тачност у стотинама волумена.

Као што се види из таблице *2* и *3*. највећи проценат земљишта у Србији спада на изохипсу од 200—500 m. (40,31 %), а за њом одмах долази изохипса од 500—1000 m. са 31,69 %. Ове две изохипсе одређују дакле хипсометријски карактер земље, и од највећег су утицаја на средњу висину. На низине и равнице долази само 20%. Више изохипсе, преко 1000 m. заузимају незнатне просторије; на последњу изохипсу од 2000—2160 и од 2000—2066 m. долази само 0,02% целокупног земљишта

Неће бити без интереса пропратити учешће изохипса и у појединим деловима Србије.

Западна се Србија одликује врло великим развићем изохипсе од 200—500 m., која у њој заузима 49%; други је њен карактер — оскудица виших

изохипса преко 1500 m. Изохипса од 1000—1500 m. сведена је у овој области на минимум и заузима у главноме висове *Рудника*, *Сувобора*, *Маљена*, *Повљена* и *Медведника*. Изохипса од 0—200 m. заузима у Западној Србији већи простор, но у Источној и Јужној.

У Источној Србији истина припада највећи проценат земљишта на изохипсу од 200—500 m. (37,6 %), али јој се изохипса од 500—1000 m. тако приближује да обадве дају карактер земљишту. То се види и по средњој висини овога дела, која се приближује доњој граници изохипсе од 500—1000 m. (468 m.). И овде спада велики проценат земљишта на изохипсу од 0—200 m. (25,7 %). Поред тога што је тежиште ове области у двема изохипсама, она се од Источне Србије разликује и тиме што су у њој заступљене и више изохипсе.

У Јужној Србији скоро половину земљишта (45,7 %) заузима изохипса од 500—1000 m. Западна је Србија карактерисана изохипсама 200—500 и 0—200 m; Источна више изохипсом од 200—500 m., али и великим развитком изохипсе од 500—1000 m.; а Јужна Србија — превлађивањем изохипсе од 500 до 1000 m. Она је још карактерисана и незнатним развитком изохипсе од 0—200 m. која у њој заузима само 4,31%., као и сразмерно великим просторијама виших изохипса.

Додатак. — Од осталих метода, по којима је израчунавата само средња висина целе Србије, и једна и друга метода по призмама дају резултате, који су скоро идентични са ресултатом графичке методе. *Метода израчунавања средње висине по призмама* схвата поједине изохипсе до највише као призме

са попречним пресеком облика трапеза, а последњу изохипсу или као купу или као пирамиду. Према томе је волумен Србије одређен по формули:

$$\frac{g_1 + g_2}{2} . h_1 + \frac{g_2 + g_3}{2} . h_2 + \frac{g_3 + g_4}{2} . h_3 + \ldots\ldots +$$

$$g_n . \frac{h_n}{3} .$$

Помоћу волумена и познате површине израчуната је средња висина Србије; она износи 482 m. До готово истог ресултата долази се ако се проценти појединих изохипса помноже средњом висином (која је = аритметичкој средини изохипсе која чини подину и изохипсе, која представља повлату једног висинског слоја), нађени бројеви саберу и стотином поделе. На овај начин израчуната средња висина износи 482,7 m. *Метода купина одсечка* (Kegelstumpfmethode) или метода *Kořistka*-ова схвата поједине изохипсе као купине одсечке; последњу изохипсу израчунава или по формули за купу $\ldots\ldots \frac{h_n}{3} g_n$ или по формули купина сегмента $\ldots \frac{h_n}{3} \left(g_n + \frac{\pi h^2}{3}\right)$.

Целокупна формула, коју сам употребио при одредби средње висине, била је ова:

$$\frac{h_1}{3} (g_1 + \sqrt{g_1 g_2} + g_2) + \frac{h_2}{3} (g_2 + \sqrt{g_2 g_3} + g_3) +$$

$$\frac{h_3}{3} (g_3 + \sqrt{g_3 g_4} + g_4) + \ldots\ldots + g_n . \frac{h_n}{3} .$$

Пошто сам волумен поделио површином, добио сам као средњу висину Србије 469,[illegible] m. *Murray-ева ме-*

тода даје минимум средње висине; она схвата такође поједине изохипсе као призме, али множи најпре само повлату висинског слоја Deckfläche целом висином; тиме се, по овој методи, од целе изохипсе одваја један прстенаст део (slope) и његов се волумен нарочито израчунава. Волумен је овог слоја = подини Grundfläche) висинског слоја помножен $^1/_3$ висине. Висина Србије по овој методи износи близу 400 m.

J. Цвијић.

ГРАЂА

ЗА

ГЕОЛОГИЈУ И ПАЛЕОНТОЛОГИЈУ ИСТОЧНЕ СРБИЈЕ

од

Светолика А. Радовановића

Управо средином Североисточне Србије и скоро меридијанским правцем тече Поречка Река, половећи ону велику архаичку партију, што се простире између Голупца, Текије и Беле Реке. Долина ове реке и најближа околина њена — Поречје — јесте веома интересантан крај наше краљевине: и у геолошком, и у географском и у рударском погледу. Један од главних делова оног знаменитог «рударског пута по Србији,» који је, на позив кнеза Милоша, 1835. год., извршио чувени саксонски рудар барон *Хердер*, било је и Поречје. А кад се у току педесетих година онако живо претвараше жеља у рад на рударству у Србији, путовали су, после Хердера, по Североисточној Србији, па дакле и по Поречју, многи странци: *Абел*, *Хејровски*, *Брајтхаупт*, *Ханткен*, *Кота* и др. У својој краткој али веома успешној екскурзији по Североисточној Србији 1870. год. обратио

је *Тице* нарочиту пажњу на Поречје. Од 1881. год. прокрстарио је *Жујовић* неколико пута по Поречју и т. д.

Радови поменутих рудара [1]) биће, заиста, вазда од веома велике вредности у рударском погледу. За нас пак, кад се изузме оно што је застарело или погрешно схваћено, скривени су тек овде онде по неки факти, које су поменути писци и о осталим, нерударским теренима узгред прибележили, и који би се могли корисно употребити. Чувени геолошки путници по Балканском Полуострву, који су се и Србије дохватали: *Ami Boué*, *Viquesnel*, а доцније *Hochstetter* и *Toula*, нису Североисточну Србију ни додирнули. И тако све до *Тице*-ова рада «Geologische Notizen aus dem nordöstlichen Serbien» [2]) немамо да поменемо ни једно дело, које би било од већег значаја за Поречје у геолошком погледу. После шеснаест година излазе *Жујовићеви* «Основи за геологију Краљевине Србије,» дело, које ће, за Поречје као и за све остале крајеве наше отаџбине, у даљем испитивању њеном, бити вазда путоказ од неоцењене вредности.

Из радова поменутих научника увидео сам, да је Поречје понајбољи крај, где се може проматрати

---

[1]) *Барона Херодера* рударски пут по Србији, 1845. — *Herder*, bergmännische Reise in Serbien, ausgefuhrt im Jahre 1835, Pest 1846. — *Abel*, über den Bergbaubetrieb in Serbien (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1851). — *Breithaupt*, Exposé uber Maidanpek (Berg. und Hüttenmännische Zeitung, 1857). — *Hauthen*, uber Serbiens Bergbau (Bericht über d. erste Versammlung von Berg. und Huttenmännern zu Wien, Wien 1857). — *B. v. Cotta*, Erzlagerstätten im Banat und Serbien, Wien 1865. —

[2]) Штампано у Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1870. Heft IV, стр. 567—600.

она интересантна и очита геолошка подударност Банатских Планина и Североисточне Србије. Како сам се у последње време почео специјалније бавити Источном Србијом, осетио сам јаку потребу, да проучим пре свега Поречку Реку и њену околину.

Лањске године (1888.), месеца Јула, предузео сам био и извршио, у друштву са г. *Ј. Цвијићем*, повећу екскурзију: од Голупца на низ Дунав до Д. Милановца, одавде долином Поречке Реке до Црнајке, из овога села реком Шашком преко Рудне Главе у Мајданпек и, напослетку, долином Пека у Градиште. Како нам ни кратко време, које смо имали на расположењу за ову дугу екскурзију, ни остала средства [1] никако не дозвољаваху, да можемо израдити геолошки пластичну слику целог краја тог што смо прешли, морали смо се задовољити тиме, да добијемо бар приближно тачна појма о целом терену, а да се више задржавамо само код најинтересантнијих локалности, и да их тачније испитујемо. Осим тога, мене су у овај мах највише занимала места фосилима богата. С тога смо у овој екскурзији све архајичке терене и све еруптивне стене више прегледно разматрали, а највећу пажњу обраћали на мезозојичке творевине. Ону централну мезозојичку зону, што се протеже од Добре на до Д. Милановца, а одавде, после неког извесног прекида, чак до подножја Стола, испитали смо понајдетаљније. Као што је познато, највећи део јурских творевина у

---

[1]) Између осталог напомињем, да нисмо имали ни географских карата, какве би за овај посао требале; секције нашег Генералштаба, које обухватају овај крај, нису још биле готове, а аустријске су мапе у веома малом размеру, и никако нису за детаљну екскурзију.

Србији пада у ову зону, и ми смо се трудили баш нарочито њих да проучимо.

На тај начин имали смо дакле прилике, да прокрстаримо по Североисточној Србији, описавши у главном једну велику елипсу у западном делу њеном, и да разгледамо понајважнију партију њену — Поречје. Материјал, који смо том приликом прикупили, ма да је доста разноврсан и прилично богат, не може још, као што смо већ напоменули, послужити за специјалну монографију целог овог краја Источне Србије, али ће, надам се, и у геолошком и у палеонтолошком погледу, дати интересантних прилога за то.

У овој ће расправици бити говора: 1). о лијасу код села *Добре* и 2). о атару села *Црнајке*, с нарочитим погледом на средњу јуру црнајачку.

II.[1]) ЛИЈАС КОД ДОБРЕ

Прва и досадјелина белешка о добранском лијасу. — Наша претпоставка о природи лијаских терена на источној половини Балканског Полуострва у опште, и добранског лијаса понаособ. — Главна садржина овог прилога.

Прву белешку о лијаском терену код Добре налазимо у Жујовићевом «Геолошком Прегледу Краљевине Србије».[2]) Исту ову белешку виђамо затим и у српском издању поменутог дела. «Лијаска фор-

[1]) Први део „Грађе", Лијас код Ртотине, штампан је у Гласу срп. кр. Академије и немачки у Геол. Аналима књ. I.

[2]) Geologische Übersicht d. Königreiches Serbien. стр. 85.

мација код Добре, вели *Жујовић*,[1]) садржава и слојеве каменог угља. Вероватно је, да се њене особине и односи подударају са јурским теренима, што су код Брзаске и Дренкове, на противној страни Дунава, развијени.... Јурски је терен код Добре подељен у две партије, растављене кљуном кристаличних шкриљаца, што се до у само село пружају. За доњу је партију карактеристично, да кроз јурске слојеве пробијају две жице андезита». И то је скоро све, што се досад знало о овоме терену[2].)

Још приликом упоређивања рготинских «грестенских наслага» с осталим српским лијаским теренима, осетили смо јаку потребу за ближе податке о природи добранског лијаса. Заиста, пошто смо, разматрајући лијас у Јужном Банату, код Рготине, у Југоисточној Србији и на Западном Балкану, дошли до резултата:[3]) да је се трансгресија најстаријега јурског мора (за епохе лијаса) вршила у Источној Србији и Западној Бугарској у главном поступно са С. на Ј., т. ј. из Јужног Баната ка Западном Балкану, и да је ова поступност трајала од почетка лијаса па отприлике до средине средњег нивоа његовог; пошто смо, том приликом, простим резоновањем дошли на мисао, да ће се, можда, за лијас на источној половини Балканског Полуострва моћи лако доказати као нека зависност веће или мање потпуности у развићу каквог лијаског терена, од његовог севернијег или јужнијег географског поло-

---

[1]) Основи за геологију Крал. Србије, стр. 37—38.

[2]) Изузев, наравно, сам рудник, о коме се више водило рачуна. У последње време израдио је мали мемоар о добранском руднику Bruno Walter, који сам, добротом г. Озеровића, разгледао у рукопису.

[3]) Глас VIII Српске Крал. Акад. стр. 108.

жаја, то смо већ a priori замислили добрански лијас као терен, који ће између свих лијаса у Србији бити понајпотпуније развијен.

Једно то, а друго и што сам од г. проф. Жујовића дознао, да су у добранском лијасу пронађена већ неколика фосилоносна места,[1] међу којима се, да, приликом намерене екскурзије, детаљно проучим и добрански лијас. Ну, морам признати, дошавши с овом намером у Добру, нисам био тако срећан, да прикупим довољно потребних података, на основу којих бих могао фактички доказати истинитост своје претпоставке. Овоме је, бесумње, главни узрок тај, што је цео терен шумовит, и што мало има у њему осулина и голих усека, те услед тога и веома отежава свако ближе геолошко истраживање. На сваки начин да би се ово дужим крстарењем по терену могло ипак колико толико надокнадити, али ми то никако није допуштала краткоћа времена.[2] Ну ипак оно, што сам видео и фактички доказао, ма да није довољно да потврди целу претпоставку, опет је ниуколико нит мењује, нити чини немогућном. Напротив, она ће се можда моћи лако доказати на првој дужој екскурзији по овом терену, нарочито кад се узме у обзир: да су сада палеонтолошким датима фиксирана два нивоа, доњи ниво доњег лијаса и виши ниво средњег лијаса, и да се између њих налази још моћна серија слојева, која ће, вероватно, предста-

---

[1]) Г. г. Гикић, рударски инжињер, и Павле Поповић, великошколац, донели су за геолошки кабинет с брда Босмана (олмах више добранског рудника) доста брахиопода, а г. Озеровић, закупник рудника, поклонио је неколико шкољака.

[2]) Из хигијенских разлога нисам смео остати да ноћивам дуже времена по страшно влажним кућама, које је мало пре тога до више прозора био поплавио Дунав.

вљати горњи ниво доњег лијаса и доњи ниво средњег лијаса; горњи лијас биће, по свој прилици, и овде, као год и у Банату, слабо развијен.

Из овога што смо досада рекли, лако је увидети, да је главна тежња овога нашег прилога за тиме, да на основу палеонтолошког материјала стално фиксира поменута два нивоа добранског лијаса, и да, износећи ближе податке о њему, припреми уједно и коначно решење геолошког значаја његовог. Према томе дели се и наш прилог на два одељка: геолошки и палеонтолошки.

а. Геолошки део

Општи поглед на лијас у Североисточној Србији. — Тектонски карактер његов и фација његова. — Добрански лијас само је један део овога терена. — Кристалинични шкриљци који га издвајају. — Палеозојички шкриљци. — Добрански лијас за се. — Нешто о геолошком склопу целог овог краја.

Као што је познато,[1]) Банатске Планине, узете укупно, имају убрану архајичку подлогу, и између појединих набора ове подлоге, као и у партијама, које су се пукотинама омеђиле и као целина снизиле, утиснуте су и тако сачуване млађе, махом кречњачке геолошке творевине. Набори, који се нису снизили, но мање више задржали свој самим процесом набирања одређени положај, денудовани су у току геолошког времена у главном до снижених партија, т.ј. до архајичке подлоге своје. С тога се овде ређају, набирањем, разноврсним дислокацијама и денудацијом

[1]) Suess, Antlitz der Erde, Bd. I. стр. 620.

тако удешене, кристаличне и млађе седиментарне зоне једна за другом, пружајући се као целине, као стратиграфске зоне, у главном са С. на Ј., и прелазећи затим у Североисточну Србију. Крајња зона на З., «Zug von Steierdorf» како је Suess зове, јесте она позната кречњачка греда, којом се отпочиње горња дунавска клисура, и која на српској страни хвата простора почев испод Голупца па до винце Брњице, па се затим нагло шири, доминујући у целој Источној Србији. Друга је зона кристаличнна: ширина се њена у Србији може обележити од гранитног масива винце Брњице, па до почетка лијаског терена сниже Добре. Ова зона има велики значај у Североисточној Србији, где, текући у главном ка ЈИ., допире до под сам Сто, спаја се затим са кристаличном зоном Мироча и Дели Јована, и образује тако основу онога „кристаличног троугла». Централна зона Банатских Планина почиње отприлике од Мехадије, и идући Ј. добија све већи значај, испуњавајући напослетку целу западну страну онога V, што га Дунав гради у Поречју. Затим долази опет једна кристаличнна зона и т. д.

Нас се највише тиче ова централна партија Банатских Планина. Она се одликује тим, што у њој, изузев спорадичне партије доње креде и доњег тријаса (црвени пешчар с порфирима), доминује формација јуре. У тектонском погледу не уступа ова зона Банатских Планина осталим, јер је, може се рећи, раздробљена самим преломима, праћеним овде онде разним вулканским ерупцијама, и испарана разноврсним наборима, простим и прекрилним. У Североисточној Србији ствара ова зона десну обалу дунавску у западном делу онога V, али као целина

не иде далеко на Ј., јер отприлике на 5 km. од Дунава отпочињу кристалинични шкриљци Лишковца и његових огранака. И тако ова средња зона Банатских Планина добија у Србији карактер уске кречњачке греде, која се у главном простире као и дунавска обала на томе месту. Међутим, не треба никако изгубити из вида, да има доста знакова јурски терен код Мосне, код Клокочевца, код Црнајке, црвени пешчар с порфирима између Тополнице и Клокочевца и т. д., на основу којих ће се зар ова зона простирати чак до испод Црнајке, али ће се о овоме моћи са сигурношћу говорити тек пошто се изближе испита тектонски значај оних кристаличних шкриљаца између Тополнице и Д. Милановца.

Највећи део поменуте греде, почев од брзака дунавског што се зове «Дојке» па до више Д. Милановца, састављен је од титонског и неокомског кречњака, који непосредно прелазе један у други. Тако, код Госпођиног Вира лепо се види, како се испод слојева сивог кречњака црвене и титонски слојеви, и како је цела ова серија наслага двема локалним пукотинама подељена на три различите партије: у средњој су партији слојеви доста благо положени, у првој мало јаче нагнути, а у трећој се главачке спуштају у Дунав. Исто се тако титонски кречњак промаља испод неокомских слојева и код реке Песаче, и кореспондује с оном јасније откривеном партијом титона и неокома на Жљебури код Мунћане (на левој обали Дунава). Испод Ливадице, у Добранском Виру, јасно се види на једном великом откосу црвени титонски кречњак, поређан у благо нагнуте слојеве; с тога се ова стена и зове «Црвена Стена». Напослетку долази повећа партија ове греде,

где су титонски и неокомски кречњаци најлепше испољени: у маленој али можда најромантичнијој клисури српској код Бољетина (Лепена и Склоп) и на импозантном брегу Гребену.

Судећи по неким знацима на нашој обали дунавској и по Тицеовим истраживањима у Банату, морамо узети, да се у опште у подини поменуте титонско-неокомске греде налази лијас (а гдешто прво догер на лијас). На самој дунавској обали код Гребена оголићени су лијаски конгломерати и пешчари; од њих су, по *Tietze*-у, састављени и они опасни стењаци у Малом Ђердапу. У Склопу се на више места може врло лепо посматрати, како испод целокупне серије титонско-неокомских слојева долази танак слој догера, па онда моћни банци лијаског пешчара и конгломерата. У долини Песаче откриван је и фосилима (Belemnites paxillosus Schloth., Pecten aequivalvis Sow., Gryphaea fasciata Tietze, Gryphaea cymbium Lamk. и т. д.) констатован испод титонских кречњака горњи део средњег лијаса. Одмах преко пута, на банатској страни, има читав низ констатованих лијаских локалности, од којих су неке чувене са својих рудника каменог угља. У профилу Тицеовом[1] за банатску обалу Дунава на овом месту свуда испод неокомско-титонске серије слојева долази лијас. У Северопсточној Србији, дакле, имамо дуж западног крака онога дунавског V повећу партију лијаса, која је пак, већим делом, неокомско-титонским наслагама прекривена, те услед тога и неприступна ближем геолошком испитивању; тек овде

[1]) Види: Geolog. und paläontolog. Mittheil. a. d. südl. Theil d. Banater Gebirgsstockes.

онде избија на видик по какав траг, сведочећи и о присутности формације лијаса у овом повећем терену. На основу ових појединих изданака, и по аналогији с геолошким приликама на левој обали Дунава, долазимо до закључка: да је цео овај лијаски терен развијен у фацији „грестенских наслага".

Најзнатнији представник у српској партији овог повећег лијаског терена јесте лијас ниже Добре. Он се налази на најсевернијем крају поменуте зоне, као и лијаски терени преко пута од њега, код Брзаске и Дренкове. Уска партија кристаластих шкриљаца, што се директно наставља и на банатској страни, градећи у Дунаву познате клиљаке и падове Козлу и Дојке, раставља их по Жујовићу потпуно од остале, главне партије лијаског терена. Тектонски карактер ових архајских шкриљаца има код нас тек изближе да се одреди.

Западно од добранског лијаског терена јављају се опет кристаластих шкриљци. То су махом амфиболски гнајси с јасном шкриљастом структуром, поређани час у тање слојеве час у повеће банкове, и шарани овде онде жицама од кварцита. Амфибола има у овим гнајсима у таквој количини, да читаве стене местимице изгледају као прави амфиболити. Исти се овај појав виђа и на банатској страни, између Дренкове и Брзаске[1].

Партију лијаса, која је на Жујовићевој геолошкој карти Србије означена више Добре, нисам запазио.

---

[1] *Foetze*, das krystallinische Grundgebirge bei Berszaszka im Banat (Verhandlungen d. geol. Reichsanst. 1870, стр. 280.

Што се тиче лијаског терена одмах испод села, ја сам га доста детаљно разгледао, и слободан сам навести овде неколико разлога, са којих ми се чини, да се он не може сматрати као лијаска творевина, јер је по свој прилици много веће старости. Никакви фосили нису досад нађени у овом терену, а и покушаји, да се у њему нађе на слојеве каменог угља, остали су свуда безуспешни. Ово се пак не слаже с претпоставком, да поменути терен спада у лијаску формацију. Лијаска формација, развијена у овом крају у фацији грестенских наслага, садржи свуда без разлике у свом доњем делу слојеве каменог угља, а у вишим хоризонтима је препуна фосила, те се по овоме може вазда лако и распознати. По петрографском пак карактеру свом овај се терен тако удаљује од сигурно констатованог лијаског терена у непосредној му близини (Босман, добрански рудник и др.), да се разлика њихова на први поглед мора уочити. И заиста, док овде имамо плаветнкасто-сиве, шкриљасте, праве аргилошисте, наилазимо на Босману и у добранском руднику на саме конгломерате и на пешчаре, који поступно бивају све ванновитији, прелазећи најпосле у модрикасте кречњаке. И одавде па чак до Милановца, на обема странама Дунава, задржава лијас свуда овакав исти петрографски карактер. С друге стране пак показује аргилошист на Ћиринској Падини врло велику сличност с оним палеозојичким шкриљцима код Милошеве Куле, на утоку Шапке у Поречку Реку, и код Мајданпека. Она интимна веза овог аргилошиста с филитима, што се виђа на западној страни Ћирине Падине чим се пође из Добре за рудник, чини ову велику старост његову још вероватнијом. Из

свега овога ми смо склони узети, да ови поменути аргилошисти спадају такође у «палеозојичке шкриљце», као и сличне им творевине код Милошеве Куле и Мајданпека, с тога упућујемо читаоца на геолошки део другог прилога ове наше расправице. По свој прилици ово ће бити онај исти «paläozoischer Thonschiefer», који и *Tietze*[1] помиње из околине добранске, упоређујући га са сличним творевинама код Дренкове.

Оволико смо сматрали за потребно да наведемо о непосредној околини добранског лијаса, да би се обратила што боља пажња на сам положај и значај његов, као једне важније геолошке тачке у Североисточној Србији. Прелазећи сад да говоримо о правом лијаском терену код Добре, бићемо врло кратки, јер ћемо неке ствари оставити доцнијим екскурзијама, знајући, да ће се оне моћи тек после дужег разматрања и на основу већег броја факата како ваља схватити и објаснити.

Пошто се, идући низ дунавску обалу, пређе омања хумка леса, у чијој се позадини (на Кошарни налазе поменути амфиболски гнајси, и од Козице пође узбрдо, наступа добрански лијаски терен. Он се налази баш на самом рогљу, који гради Дунав, мењајући напрасно свој ток од правца З-И приближно у правац ССЗ-ЈЈИ. Цео се терен састоји из више главчастих и шумом покривених брда, која се групишу тако, да читав комплекс изгледа као каква самостална, јако разграната и плећата планиница, у које врх (Николин Вис) достиже висину

[1]) Geolog und paläontol. Mittheil. a. d. südl. Theil d. Banat. Gebirg. страна 42.

око 460 метара. Тек овде онде виђа се по какво оголићено место, показујући да је овуда понајвише распрострањен сиви, ситнозрни пешчар; поред тога има још доста и кречњака, али мање но пешчара. Идући путем, који удара преко већ поменутог брда Босмана и води за рудник, наилази се на повећи и лепо оголићени откос, који је у исто време за геолога понајзнатније место у целом овом терену. У великом простору рони се овде тако рећи читава страна брда, и у моћним млазевима спуштају се ка путу грдне осулине раздробљеног стења. Цела страна брега, одозго па чак до доле, изгледа као калдрмисана, што, на сваки начин, спречава онај јасан поглед у саму тектонику терена, који би се иначе могао имати, да није тога. Само највиши хоризонти, прилично високо у брду, стоје слободни и могу се разматрати: виде се многобројним локалним преломима јако дислоковани, доста танки слојеви плаветникастог кречњака. Како ови слојеви тако и поједино стење у осулинама имају по спољашности, услед хемијског дејства атмосферилија, жућкасту боју, и личе више на пешчар; кад се пак чекићем одбију или раздробе покаже им се на прелому плаветникаста боја, карактеристична за лијаске кречњаке овог краја. Ови су кречњаци махом по мало песковити, те су с тога и врло чврсти, пуштајући покаштo под ударом чекића и варнице. По силним пресецима брахиопода и шкољака, што се виђају на површини овога стења, може се већ увидети, да су фосили овде обилато распрострањени. И заиста, нађе се местимице на повеће комаде, који изгледају као да су састављени из гомиле самих међу собом слепљених љуштура. Највише има ринхонела, и то све

из феле *Rhynchonella tetraedra* Sow., која је тако много распрострањена, да се врло често из стене велике колико човечија глава може дробљењем прикупити по двајестину и више егземплара. Исто су тако обилато распрострањене и љуштуре од познате лијаске шкољке *Pecten aequivalvis* Sow., утиснуте капито по неколико њих једна у другу; ређе се налазе цели егземплари, који пак могу бити у величини од читавог педља. И фела *Terebratula punctata* Sow. доста је распрострањена, али је тешко наићи на читаве егземпларе.

Већ на основу ова три најраспрострањенија фосила можемо с потпуном сигурношћу закључити, да су поменути кречњаци чисто лијаске творевине, и да представљају више хоризонте средњег лијаса или лијас δ по Квенштету. Ово се још боље потврђује тиме, што су на истом месту нађена још три егземплара феле *Rhynchonella acuta* Sow. и неколико потпуних љуштура од шкољке *Pecten liasinus* Nyst, што су такође форме карактеристичне за виши ниво средњег лијаса. Чудновато је пак што се није нашао ни један егземплар од *Gryphaea cymbium* Lam., *Belemnites paxillosus* Schloth. и *Spiriferina rostrata* Schloth., којим се фосилима и отпочиње овај ниво, и који су у опште понајкарактеристичнији за њ. Ово се, вољада, може објаснити само тако, ако су најновије осулине дошле из најгорњих хоризоната, у којима већ нестаје поменутих фосила, па прекриле старе осулине, награђене од стења и из виших и из нижих хоризоната. И тако из богате збирке фосила, које сам том приликом прибрао, поред побројаних фела имам да споменем још један једини али не баш добро

сачувани егземплар од неког трећег представника рода Rhynchonella — *Rhynchonella spec.*

Кривудави пут води одавде за рудник, и сем својих незнатних усека нема ничега интересантног за геолога. На тај начин подина поменутог нивоа остаје у тами, и да ако се могадне дознати тек кад се обиђу сви потоци овога терена, који пак пут ја нисам ни могао предузимати, јер сам хитао у сам рудник.

Нема сумње да је посета самог рудника најпотребнији и најпречи корак у овом терену: да се схвати његов склоп, и да се добије јасна полазна тачка за даљи рад. Добрански се рудник налази тако рећи на самом Дунаву, баш преко пута од Мале Козле (Cozla micu), и хвата око 750 h. у домену.

При дну целе серије слојева распрострањен је све сам конгломерат; овај поступно бива финији прелазећи најзад у пешчар, који затим заузима цео даљи домен рудника. На местима где почињу рудишта постаје овај пешчар све више глиновитији, затим настају слојеви каменог угља, покашто растављени црним песковитим глинцем, и, напослетку, јавља се опет пешчар као и пре тога. Галерије (поткопи) рудника груписане су у две партије: у горњу партију («Сечински») и у доњу партију. «Сечински» се налази на 300 m. над Дунавом у брду; има неколико поткопа, у којих моћност слојева каменог угља варира од $1^1/_2$ до $6^1/_2$ m. Доња партија галерија почиње тако рећи на самом Дунаву па хвата донекле и само брдо. Има 6 главних поткопа. Моћност слојева кам. угља је овде много већа но у горње партије; угаљ је чвршћи, чистији и у опште бољег квалитета, а и лакше се може транспортовати.

И овај, као и већина наших рудника, има мало занимљиву историју своју. Прво је био дат једном француско-енглеском друштву, које својим радом као да намерно није хтело реметити оно правило, потврђено сличним му друштвима по другим српским рудницима. Јануара 1868. ликвидира то друштво. Отада па све до скорог времена стајао је овај рудних празан, — држава је чекала на закупца. И тако уместо да је за толико година рудник већ уређен, да су путови прокрчени, колонијица створена, галерије уређене, реноме добијен и т. д., а оно све то остало је да уради тек садањи закупник, г. А. Озеровић из Београда. Судећи пак по томе што је г. Озеровић досада урадио, и по енергичним корацима, које је предузео, како у ближем испитивању самога рудника од стране признатих стручњака, тако и у отварању нових окана и у прибављању проће добранског угља, који по квалитету спада у најбоље српске угље, можемо се надати, да и добрански рудник чека сјајнија будућност, којој он сада озбиљна брзо корача.

Конгломерати и пешчари, развијени у великој моћности, са слојевима каменог угља, са несумњиво доказаном средњолијаском повлатом, — све нам то говори, да домен добранског рудишта спада у доњи лијас. А кад све ово упоредимо с геолошким односима терена из непосредне близине, као што су н.пр. лијаси код Брзаске, Дренкове, Козле и Сиринције, и кад се сетимо на стратиграфску деобу рготинског лијаса, онда можемо извести као сигуран закључак: да нам је поменутим конгломератима и пешчарима са кам. угљем одређен у добранском лијаском терену доњи део доњег лијаса.

Између ова два фиксирана нивоа, између ових конгломерата и пешчара и између оних кречњака на Босману, имамо моћну серију вапновитих пешчара, којом ће, по свој прилици, бити назначен горњи ниво доњег и доњи ниво средњег лијаса. Ну, као што је то већ напоменуто, ја нисам нигде могао наићи на згодно место, на коме би могао изближе размотрити ове пешчаре.

Кад разгледамо склон домена добранског рудника, а то ћемо најбоље урадити посматрајући његове слојеве у окнима му, и кад узмемо на ум све оно што смо на Босману и на путу за рудник запазили, онда доста лако можемо схватити и тектонски карактер целог овог терена. При главном пружању слојева са С. на Ј., падају они у главном к З. Како се пак ова проста тектоника његова односи према кристалиничним шкриљцима што га опкружавају, није тако лако одредити, особито кад се сетимо, да је у оној уској партији кристалиничних шкриљаца, која се налази на источној страни његовој, процес набирања по свој прилици морао бити много интензивнији,[1]) и да је тектонска структура осталих шкриљаца поготово и непозната. Судећи по неким знацима, можемо узети, да се и у кристалиничним шкриљцима, што се налазе западно од добранског лијаског терена, набирање вршило такође у интензивнијој мери. Тако: кристалинични шкриљци на западној страни Кирине Падине издигнути су (услед набирања), како где, под углом од 60—75°; «палеозонски шкриљци» тако су дислоковани, да

[1]) Ово на основу аналогије с геолошким приликама, које је *Тице* констатовао на банатској обали.

им је, ма да су поједине партије врло лепо исполђене, опет врло тешко схватити тектонику као целину. Овај овако јако дислокован терен на Ђининој Падини и био је врло повољан за појав еруптивних стена, те с тога и виђамо у њему моћне жице андезита, који је на 5 места пробио ове кристалиничне филите и палеозоичке шкриљце, допирући местимице чак до Дунава. Обична моћност поменутих жица износи $3^1/_2$—5 m., а последњи од њих (идући низ Дунав) износи при дну око 24 m., после све више јача градећи напослетку повећу главицу — Медеоницу. — Андезит овај спада у ређе андезите српске, који се одликују присуством биотита.[1] Врло је једра и лепа стена, те се може употребити за исте циљеве као и гранит. На Медеоници отворен је већ и један мајдан.

б. Палеонтолошки део.

Досад констатована фауна из вишег нивоа добранског средњег лијаса: — *α*) брахијоподи. — *β*) шкољке.

α. Брахијоподи.

Rhynchonella tetraedra var. Sow.

(таб. I. сл. 2.)

„Die viel genannte, aber auch verkannte Muschel.“ вели с правом *Квенштет*. Заиста, као што смо то

---

[1]) *Живојнић*. Основи за геологију Краљ. Србије, стр. 125.

[2]) Литература, потребна за изучавање фосила добранског лијаса, иста је као и она, коју смо код ротинског лијаса навели. (Глас VIII. Срп. Краљ. Акад. стр. 22—24).

[3]) Handbuch der Petrefactenkunde, стр. 691.

већ на више места видели, кад се сетимо само, колико је дуго морало владати погрешно схваћање појединих фела, и како је много времена и кубуре требало док се не дође до правог сазнања њихових простих међусобних односа, неће нас ни ово изненадити. Rhynch. tetraedra спада у ону групу ринхонела, које имају велику геолошку распрострањеност и велико богаство типова. Год. 1815. употребио је први ово име енглески палеонтолог *Sowerby*[1]) за једну форму, за коју је држао да је из вишег нивоа средњег догера. Доцније (1829) цитира енглески геолог *Phillips*[2]) једну средњолијаску форму под истим именом. У свом класичном раду о теребратулама и ринхонелама задржава *L. v. Buch*[3]) име *Rhynch. tetraedra* такође за лијаске примерке. По *Квенштету*[4]) налази се у Швабенској, при дну средњег лијаса («in der schwäbischen Liasgrenze $\beta\gamma$»), једна веома сродна ринхонела, коју он називаше Rhynchonella curviceps. И *Oppel*[5]) увиђа велико сродство ове швабенске форме с оним вазда крупнијим ринхонелама из средњег лијаса, које енглески и француски аутори крпћавају именом Rhynch. tetraedra, и, ма да тачно води разлику између њих, опет узима и Квенштетову и Филипсову и Совербијеву форму под једним истим именом. *Квенштет*[6]) је доиста доцније увидео, да се главни хабитус свих ових ринхонела најбоље обележава називом, који је *Sowerby* употребио, те

---

[1]) The Mineral Conchology of Great Britain, таб. 83. сл. 5—6.
[2]) Geology of Yorkshire, стр. 47.
[3]) Über Terebrateln, стр. 60.
[4]) Jura, стр. 188.
[5]) Juraformation, стр. 189.
[6]) Handbuch der Petrefactenkunde, стр. 601.

како још констатује, да се у швабенском средњем лијасу поред Rhynch. curviceps налазе и друге, далеко веће форме, предлаже да се свака од њих означи са по три имена: Rhynch. tetraedra liasica β, Rhynch. tetraedra Rauthenbergensis. Rhynch. tetraedra austriaca и т. д. Напослетку, најмеродавнији аутор за брахиоподе, енглески палеонтолог *Davidson*,[1]) означава лијаску форму именом Rhynch. tetraedra, а за догерске примерке уводи назив Rhynch. subtetraedra.[2])

При свем том ствар не изгледа никако јасна, а особито Квенштетов предлог није никако ни узиман у обзир. С тога сам се потрудио, да, колико могу, расправим целу ову ствар, на шта ми је дало повода још и проучавање рготинских брахиопода, где сам на једном месту[3]) обећао био вратити се на ово питање.

Прво и прво веома је важно то, што се Rhynch. curviceps Quenst. вазда разликује[4]) од типских облика феле Rhynch. tetraedra Sow. Разлика је та и по величини, у неколико и по спољном хабитусу и, што је, по мом мишљењу, још важније, по хоризонту: Rhynch. curviceps је вазда мања и налази се

---

[1]) Monograph, стр. 94—95.

[2]) Кад је Sowerby поставио фелу Rhynch. tetraedra имао је пред собом егземпларе из једне чувене лијаске локалности (Ilminster), за коју су енглески геолози дуго погрешно држали, да спада у „Inferior Oolith“ види: Quenstedt, Brachiopoden, стр. 59); тако је фела Rhynch. tetraedra Sow. дуго важила као догерска фела. Доцније се та форма нађе и по другим местима у Енглеској, затим у Француској и т. д., наравно свуда у лијасу. Отуда и Davidson задржава назив Rhynch. tetraedra за лијаску форму.

[3]) Глас VIII. Срп. Крал. Акад., стр. 59.

[4]) Види: Quenstedt, Jura, стр. 138; — Oppel, Juraformation, стр. 189; — Haas, Brachiopoden von Elsass-Lothringen, стр. 195.

увек у најдоњем нивоу средњег лијаса, Rhynch. tetraedra је много већа, и свуда се налази у најгорњем хоризонту средњег лијаса. Што у Швабенској, Елзасу, Лотрингији и т. д. нема облика, који би се могли потпуно идентификовати с тетраедром, знак је само то, да ова форма није била ту ни распрострањена, но, што је по *Хасу* вероватно, замењена другом којом сличном формом, н. пр. Хасовом Rhynch. Rosenbuschi. Заиста *Haas* [1] изрично износи сличност између Rhynch. Rosenbuschi и Rhynch. tetraedra. У Банату,[2] код нас а по својој прилици и на западном Балкану [3] распрострањени су варијетети тетраедрини.

Кад узмемо све ово на ум, и кад уз то додамо још и факт, да овакве форме допиру чак и у догер, онда је јасно, да овде имамо једну групу ринхонела, која се јавља као нека целина, показујући разгранату серију разноврсних облика, онако, како су ови, у току геолошког времена, и под разним геолошким приликама, један за другим следовали и како су се они један од другог издвајали. У ову групу рачунам ја феле: *Rhynch. austriaca* Suess из доњег лијаса, *Rhynch. curviceps* Quenst. и *Rhynch. argotinensis* Radov. из доњег дела средњег лијаса, *Rhynch. tetraedra* Sow. и *Rhynch. Rosenbuschi* Haas из горњег дела средњег лијаса и *Rhynch. subtetraedra* Dav. из доњег догера. Веза између ових типова очигледна је, а разлике њихове јављају нам се, поред осталога, у самом хоризонту њиховом. Сродство између Rhynch. austriaca

---

[1]) Brachiopoden v. Elsass-Lothringen, стр. 195.

[2]) Tietze, Mittheilungen aus d. südl. Theil Banat. Gebir., стр. 130.

[3]) Toula, Grundlinien d. Geol. d. west. Balk., таб. 1., сл. 12.

и Rhynch tetraedra јасно је прдставио још *Квенштет.*[1]) О великој сличности, коју има Rhynch. curviceps с Rhynch. tetraedra довољно је да се сетимо само већ поменутих цитата из *Квенштета*, *Опела* и *Хаса*. Да се неки варијанти наше Rhynch. argotinensis јако приближују фели Rhynch. curviceps, већ је напоменуто.[2]) За сродство између Rhynch. tetraedra и Rhynch. Rosenbuschi навешћу само то, како је ова последња форма пређе одређивана као Rhynch. tetraedra,[3]) све док није *Haas*[4]) показао њихове међусобне односе и разлику. Тетраедра везана је са суптетраедром помоћу оних облика, што се налазе у горњем лијасу, и које *Davidson* такође ставља у тетраедру.

Из свега овога види се, да су поједини типови ове велике групе мање више јасније издвојени из остале масе, која се већином укупно цитира под именом Rhynch. tetraedra Sow., и да је Rhynch. tetraedra скуп неколико таквих међу собом блиско повезаних форми: од границе између горњег и доњег дела средњег лијаса па чак до догера простире се она! и из најразноврснијих лијаских фација цитира се она! Било сад да се поједини јаче маркирани облици издвоје у засебне феле у рангу н.пр. Квенштетове Rhynch. curviceps, као што је то *Haas* урадио (са својом Rhynch. Rosenbuschi), и као што смо то ми покушали (Rhynch. argotinensis); било да се Rhynch. tetraedra подели на неколико варијетета, па да се о овим варијететима засебно води рачун као

---

[1]) Brachiopoden, стр. 59—60.

[2]) Глас VIII. Срп. Краљ. Акад., стр. 60—61.

[3]) Види: Chapuis et Dewalque, Terrains second. d. Luxemb., стр. 251.

[4]) Brachiopoden v. Elsass-Lothringen, стр. 199—196.

што је то доцније *Davidson*[1]) предложио, — ми овој групи ринхонела, онако како смо је ми схватили, можемо врло лепо замислити положај између осталих ринхонела, исто као и међусобни однос појединих представника њених.

На брду Босману више добранског рудника накупио сам, управо ишчукао из поменутог кречњака преко 50 егземплара ове феле. Она је у овом вапнацу тако распрострањена, да би ваљда, пажљиво дробећи стену, хиљаде накупили, кад нас нешто неби издало стрељење и кад би имали времена. Сви су егземплари мање више добро очувани, али је већина при вађењу из стене доста оштећена. При свем том они јасно доказују присуство цитиране феле у фауни нашега лијаса. Доста је само да погледамо само на нашу збирку, па да се уверимо, како је ова фела полиморфна! Егземплари се разликују по величини, по броју и јачини ребара и по висини чеоне партије на узвишици. Највише има егземплара као што је на нашој таб. I. сл. 2. Само један једини егземплар достиже мало веће димензије, и по свему има хабитус Девидсонових типских примерака,[2]) али је опет знатно мањи. Остали се махом више приближују Девидсоновим егземпларима на таб. XVIII. сл. 8. и 9. (сравни нашу илустрацију с овима), а доста их има, који се могу врло лепо упоредити с Davidson, Monograph, таб. XVIII. сл. 5. Имамо у збирци и доста младих егземплара, које смо нарочито изнели (види нашу таб. I. сл. 3.), јер, да им се само тачно не зна хоризонат, и да се нешто помоћу

---

[1]) Supplement, стр. 198—199.

[2]) Види: Monograph, таб. 18. сл. 7.

осталих егземплара не могу поигурно одредити као младе им индивидуе, мислио би човек, е су неки варијетет од наше Rhynch. argotinensis или Квенштетове Rhynch. curviceps.

Свуда се Rhynch. tetraedra Sow. понајвише налази у горњем делу средњег лијаса. С овим се врло лепо слаже и то, што смо наше егземпларе нашли поред Pecten aequivalvis Sow., Terebratula punctata Sow., Rhynch. acuta Sow. и т. д. Из истог нивоа цитира и *Tietze* [1]) из банатског лијаса егземпларе ове феле, који су, судећи по томе што их *Tietze* упоређује само са Совербијевом илустрацијом (Davidson, Monograph, таб. XVIII. сл. 5.). по свој прилици мањих димензија но наши.

Rhynchonella acuta var. Sow.

(таб. I. сл. 4.)

Има три егземплара. Два су веома лепо очувана, те се на први поглед могу идентификовати с цитираном фелом. Кад се пак брижљивије размотре и упореде с типом ове феле,[2]) види се, да прилично одступају од њега: удолица и узвишица, ма да су типски заоштрене и завршене, нису опет тако танке и тако високе, као што се то виђа на енглеским егземпларима. Због овога и не достижу наши егземплари онолику висину, те да буду виши но дужи, као што је то случај с енглеским, а и профил узвишице је увек испупчен, док је и код енглеских, и француских и швабенских егземплара увек мал-

---

[1]) Mittheilungen a. d. sudl. Theil. d. Banat. Gebir., стр. 130.

[2]) Види: Davidson, Monograph, таб. 14. сл. 8. и 9.

чице конкаван.[1]) По односу својих димензија приближују се наши егземплари више швабенским но француским и енглеским; у овом погледу држе швабенски егземплари средину између наших и између француско-енглеских. За латерална ребра наводи *Davidson*,[2]) да се на мањем капку налазе увек по 2—3, а на већем увек по 3 латерална ребра, — шта више, прилаже он слику једног свог егземплара,[3]) у кога се на мањем капку виде и по четири таква ребра. *Quenstedt*[4]) изрично вели, да се код швабенских представника ове феле по правилу на сваком боку издижу по два обла и блага ребра. Сва три егземплара наша имају по боковима како већег тако и мањег капка по три ребра, само што је последње ребро, оно што је најближе уз обод љуштуре, веома фино. У овом дакле погледу наши су представници цитиране феле ближи енглеским примерцима но швабенским. Све ово пак говори за то, да је у фауни добранског лијаса постојао нарочити варијетет феле Rhynch. acuta Sow., који се поменутим интересантним карактерима својим јасно разликовао од свих досад припознатих варијетета ове феле. А све то може се врло лепо видети и на нашој таб. I. сл. 4.

По *Квенштету*[5]) свуда се налази ова феле у «лијасу *δ*.» И заиста на Босману нађена су три наша егземплара с фосилима из горњег нивоа средњег лијаса.

---

[1]) Види: Davidson, Monograph, таб. 14. сл. 8-а и 9-а; — Quenstedt, Brachiopoden, таб. 37. сл. 151 и 152.

[2]) Monograph, стр. 76.

[3]) Loc. cit., таб. 14. сл. 8 в.

[4]) Brachiopoden, стр. 64.

[5]) Jura, стр. 179.

Terebratula punctata. Sow.

(таб. I. сл. 5. и 7.)

Као што смо већ видели,[1]) данас се, по *Девидсону,*[2]) називом «T. punctata» обележавају све оне форме, које се могу идентификовати са Совербијевом пунктатом, Ремеровом субовоидом, Девидсоновом субпунктатом и т. д. Заиста, све ове форме јесу само блиске групе облика, који носе на себи мале варијације једног и истог типа, све су то само варијетети једне феле. Да би могли боље разумети оно што ће доцније доћи, држим за умесно, да прегледамо укратко ове варијетете.

По *Davidson*-у имамо дакле у главном:

1). типски облик,[3]) о коме је већ било говора,[4]) и затим

2). варијетете, и то: а). *Terebratula punctata var. Edwardsii*, округласта, јако надута пунктата;[5]) б). *Terebratula punctata var. Radstockiensis,*[6]) продужена, овална теребратула, с малом рупицом, коју је *Deslongchamps*[7]) још пређе означио као варијетет пунктатин, али под именом T. subovoides Röm.; в). *Terebratula punctata var. Havesfieldensis,*[8]) с овалном, не тако надутом но поширом и на челу стиснутом љуштуром, с великим кљуном, и широким фораменом, с јасно обележеном ареом и т. д.

---

[1]) Лијас код Ротине, стр. 82—83.

[2]) Supplement to the british jurassic and triassic brachiopoda, страна 130—132.

[3]) Supplement, таб. 16. сл. 6, 7. и 8.

[4]) Глас VIII. Срп. Крал. Акад. стр. 80.

[5]) Davidson, Monograph, таб. 6, сл. 11, 13, 14 и 15.

[6]) Davidson, Supplement, таб. 16, сл. 14—18.

[7]) Brachiopodes, таб. 37. сл. 4 и таб. 38. сл. 1—8.

[8]) Davidson, Supplement, таб. 16, сл. 3—5.

Многобројни (већином згњечени, али има и добро очуваних) егземплари наши из добранског лијаса спадају скоро сви у овај последњи варијетет. Доста их има који достижу највеће димензије овог варијетета Девидсоновог из «Upper Lias Sand» (Midford Sands) у Gloucestershire-у (таб. I. сл. 3); остали су мањи, и слажу се са сл. 4. и 5. Девидсоновог Supplement-а. Интересантна су затим два егземплара, које ћемо нарочито напоменути: то су калуни[1]) од љуштура, које су по величини морале достизати највеће димензије ове феле, али су при томе биле знатно дебље, а осим тога на спољној површини имале су још понеколико јачих пруга. По овоме потсећају нас ови егземплари унеколико на T. grestenensis Suess. али и хоризонат, а поред тога још и сасвим друкчи карактер унутрашњег брахијалног апарата (види таб. I. сл. 5., и сравни с овим Лијас код Рготине, таб. II. сл. 19), говоре одсудно за разлику њихову. С друге стране пак видимо, да цео овај појав има више везе с хабитусом феле T. trilineata Young & Bird.[2]) И заиста, кад узмемо све ово на ум, и кад се сетимо, да је ова група пунктата, коју је доцније *Davidson* издвојио као варијетет «Havesfieldensis,» испрва сматрана као варијетет оолитске форме T. trilineata Joung & Bird, онда и ово «proves the close connection between Terebratula trilineata and Terebratula punctata.»

---

[1]) Калун = moule, Steinkern, једро (Ђујовић, П. Павловић).

[2]) Види у Davidson, Supplement. таб. 16, сл. 1. и 2

β). Шкољке.

Pecten liasinus var. Nyst.

(таб. I. сл. 1.)

Глатки пектени доста су обилато распрострањени у јури, и то почев од доњег лијаса, па скоро кроз све етаже њене. То су форме, које се по целокупном хабитусу свом интимно везују за данашњу источноиндијску фелу Pecten pleuronectes.[1]) У средњем лијасу имамо неколико таквих пектена, од којих су, геолошки узев, понајзнатнији: P. strionalis, P. frontalis и P. liasinus.

Наша четири лепо очувана примерка могу се путпуно с овом последњом фелом идентификовати. Љуштура им је правилна, пљосната, збивеним и веома финим, у фасције груписаним, концентричним пругама подједнако исцртана. Код свију је дужина нешто мало већа но ширина; у овоме одступају форме добранског лијаса од типског облика ове феле. Уши су доста велике и једнаке; контура и величина им се јасно распознају. На жалост фина скулптура њихова није очувана тако, да се може лако извршити даље упоређење с Голдфусовом илустрацијом,[2]) на којој је форма ушију хипотетично назначена, а не слаже се с нашим егземпларима. Осим тога код наших егземплара горњи обод ушију не стоји у једној линији, но гради извесан угао, који је вазда мањи од 180°, и у чијем се темену промаља рт од љуштуре. И овим се обележјем добрански представници цитиране феле раз-

[1]) Види: Quenstedt, Handbuch d. Petrefactenkunde, стр. 768.

[2]) Види: Petrefacta Germaniae, таб. 98, сл. 11.

ликују од типа њеног, као што је он нађен у Француској, Баварској и т. д., и опомињу нас у том погледу на друге лијаске форме, као на P. frontalis, P. Hehli и н. др. Темени је угао angle apicial) око 100°, и јасно је обележен двема линијама, које су у почетку (у домашају ушију) благо конкавне, затим конвексне, прелазећи непосредно у комисуру; комисура (обод) је округласта. Између ових апикалних линија, а одмах близу уз њих, јасно су маркиране две пошире и не баш тако оштре бразде, које захватају централну узвишенију партију горњег дела љуштуре, те на тај начин примећује се још један, унутарњи темени угао од 60—65°.

Са свега овога што смо досад навели, а и због тога што је ова фела досада, у колико сам ја то видео, само у *Голдфуса* насликана, прилажем овде и ја њену илустрацију (види таб. I. сл. 1.).

По *Опелу* [1]) овај се пектен налази увек у средњем лијасу. Егземплари, који су налажени у банатском лијасу, и који се сигурно могу обележити именом ове феле, такође су вазда из вишег нивоа средњег лијаса.[2]) Према томе и ми можемо сматрати, да нам појава феле Pecten liasinus још боље потврђује стратиграфску одредбу добранског лијаса.

Pecten aequivalvis var. Sow.

После Rhynch. tetraedra најраспрострањенији фосил у добранском лијасу. Има места у стени, где се не може ударити чекићем, а да се у прелому не појави по какво веће или мање парче ове шкољке.

---

[1]) Juraformation, стр. 181.

[2]) Mittheilungen, стр. 106.

Међутим врло је тешко добити боље егземпларе, на којима би се мало боље могли проучити бар најглавнији карактери њихови. С тога сам веома захвалан г. *Озеровићу*, закупнику рудника, који је био тако добар, да ми уступи на проучавање неколико својих егземплара. Ови су пак егземплари огромне величине: већи су од читавог педља у дужину, скоро су исте толико ширине, дебели су кашто читаву шаку, и украшени су снажним, у доњем делу свом махом искривуданим ребрима. Све је ово овако исто констатовао *Tietze*[1] у лијасу код Брзаске. Како, дакле, својом величином, тако и по току и форми ребара разликују се знатно ови пектени од тиха цитиране феле, и заједно с онима код Брзаске чине по свој прилици један варијетет њен. Немам ни једног егземплара, који би био мало боље очуван (уши су н. пр. на свима одбијене), те с тога не могу ово још изближе одредити, нити сам у стању приложити слику ових великих представника знамените средњолијаске феле Pecten aequivalvis Sow. За остало о овој фели види: Лијас код Рготине, стр. 90.

III. ЦРНАЈКА.

(С НАРОЧИТИМ ОБЗИРОМ НА ДОГЕР ЊЕН.

Шта је досад писано о Црнајци у геолошком погледу. — Циљ овог прилога.

Све до Тицеових «Geologische Notizen a. d. nordöstl. Serbien» немамо да забележимо ни једно

---

[1]) Mittheilungen, стр. 106.

дело нити какву белешку о Црнајци, која би била интересантна у геолошком погледу. У поменутом, истина маленом али са нас врло важном делу *Тице* је први покушао, да докаже подударност геолошких творевина у Јужном Банату и у Североисточној Србији. Он долази Поречком Реком и до Црнајке. У кречњаку, што се на десној обали реке, одмах пред уласком у сеоски атар, шири у повећој маси, познаје он лијаски кречњак, који «махом има веома велику сличност с извесним лијаским кречњацима у Јуж. Банату.» [1]) И овде, као на доста места у Банату, нема у подини доњолијаских конгломерата и пешчара, и додир с кристалиничним шкриљцима непосредан је. У повлати настаје затим лапоровити шкриљац «с нејасним траговима биља, амонита и белемнита.» [2]) У коју баш етажу јуре спада овај терен није *Тице*, наравно, на основу ових и оваквих података ни могао сигурно одредити. По петрографској пак сличности његовој с извесним јурским лапорцима око Штајердорфа у Средњем Банату, и на основу оно мало палеонтолошких дата, што их је могао прикупити, *Тице* је помишао, да је овим творевинама у неколико наглашена средња јура, али је не могаде констатовати у правом развићу њеном.

На десетак година доцније пролазио је овуда *Жујовић*, и на другом једном месту, пошто се, идући Танди, изађе из села и пређе прва ћуприја, наишао је на истина танак али фосилима препун слој средње јуре, у типској форми алпијског развића њеног. На основу материјала, који је том приликом сабран, и

[1]) Geologische Notizen, стр. 572.

[2]) loc. cit. стр. 572—573.

на основу података, које му је *Жујовић* дао, саопштио је *Dr. V. Uhlig* једну кратку белешку[1] Бечком Геолошком Заводу о Црнајци. Ово је у исти мах и прва важнија белешка о овој локалности у геолошком погледу. Ту се, поред кратког прегледа геолошких односа поменутог изданка средње јуре, наводе, као представници њене фауне, ови амонити:

Phylloceras mediterraneum. Neum.	26	егземплара.
Phylloceras disputabile. Zitt. . .	11	«
Phylloceras subobtusum. Kudern.	2	«
Phylloceras flabelatum. Neum. .	1	«
Oppelia fusca. Quenst.	2	«
Perisphinctes procerus. Seeb. .	6	«
Perisphinctes aurigerus. Opp. .	1	«
Sphaeroceras Ymir. Opp. . . .	1	„
Sphaeroceras nov. spec. . . .	1	«

Резултате ове *Uhlig*-ове одредбе наводи доцније и *Жујовић*,[2]) додајући уједно, да у повлати ових слојева с поменутим фосилима настају «једри или лапоровити кречњаци с бивалвама и цефалоподима,« у којима се (кречњацима), гдешто у изобиљу, налазе радиолари и фораминифери; «ово ће бити титонска етажа.»

Овим смо исцрпли целокупну литературу о Црнајци у геолошком погледу.[3])

---

[1]) Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1864., стр. 183—184.

[2]) Основи за геологију Краљ. Србије, стр. 41—42.

[3]) За кратко време што сам се бавио у Црнајци причала ми веома тајанствено неколико мештана: како је пре неког времена долазио неки „шваба,“ како је, сишав с кола, повео два-три човека с трнокопима и, ма да није никад у Црнајци био, одмах „претом показао“ где да копају, па је

Лањске године у лето нанео ме пут и на Црнајку. Ма да нисам имао довољно времена да детаљно разгледам целу околину њену, опет сам обишао најближи атар сеоски, задржавши се највише на месту, где се налазе јурски фосили. Као што сам још из *Uhlig*-ове белешке видео и као што ми је *Жујовић* казивао, Црнајка је најбогатије место за фосиле средње јуре у Североисточној Србији, а то ће рећи у целој Србији. Реших се да упоредим њену фауну с фауном већ у овом погледу светски чувене локалности *Свињице* у Банату (преко пута од Д. Милановца). Богат материјал који сам том приликом прикупио, умножен још целокупном збирком фосила из исте локалности, које сам добротом г. проф. *Жујовића* добио из геолошког музеја наше Велике Школе, савети специјалисте у овом питању проф. *Neumayr*-а, и дивна збирка и потпуна литература бечкога «музеја природних наука,» ишли су ми на руку, да то и извршим. И тако се реших, да у овом прилогу поглавито изнесем карактере ове интересантне фауне црнајачке.

Ова је расправица подељена на два дела. У првом делу говори се укратко о геолошким приликама саме локалности. Други је део главни одељак целог овог прилога; у њему се, с палеонтолошког гледишта разматрају сви догерски фосили, који су досад нађени у Црнајци.

за тили часак накопао „пуну врећу,“ затим сео у кола и вратио се откуда је и дошао. Ово ми је затим потврдио и сам ђата. Не знам ко то може бити; бар нико од странаца за ово последњих пет година није написао ни речице о Црнајци!

а. Геолошки део

Геолошки преглед црнајачке околине. — Кристалинични шкриљци. — Еруптивне стене и рудно благо. — Полеозоички шкриљци. — Јурске творевине. — Детаљни опис црнајачког догера. — Локални карактер његов. — Фација његова. — Фауна његова.

Цео атар црнајачки просеца скоро у правцу са Ј. на С. речица Црнајка, која се код Милошеве Куле спаја са Шашком, те одатле заједно чине Поречку Реку. На десној страни поменуте речице имамо у главном секундарни кречњак, који долази непосредно преко кристалиничних шкриљаца. На левој страни речице шири се највише гранит, а, више села, има још и серпентина, који се виђа још и у самом кориту реке. Напослетку, на северном делу црнајачког атара, откривени су палеозоички шкриљци. Ово је, онако у општим потезима, геолошки преглед најближе црнајачке околине, и одређен је више на то, да читалац, у даљем току овог одељка, може вазда имати општу слику терена, о коме ће бити речи.

Као што се и из овог прегледа види, кристалинични шкриљци играју сасвим незнатну улогу, у малом атару црнајачком. У директној близини има их источно одавде, иза оне греде јурскога кречњака, у великом мноштву. Ово су све огранци од велике кристалиничне зоне Мироч-Планине. Они опкољавају поменуту кречњачку греду, пресецајући је најзад и градећи северну и јужну границу њену. Тако избија чак до Поречке Реке она омања партија кристалиничних шкриљаца, махом микашиста, што растављa клокочевачку партију секударног кречњака

од ове црнајачке, при чему је пак главну улогу играла ерозија, а не какав тектонски поремећај; отуда одмах на изласку црнајачког атара, кад се иде Танди па на лево, виђамо опет кристалиничне шкриљце.

Гранит, који се виђа на левој страни реке Црнајке, јесте само један део од обода оне у целој Србији највеће масе гранитне, што се од Стола и Луке па поред Танде и Црнајке а преко Горњана и Рудне Главе простире чак до у огранке самог Лишковца. У целој овој маси превлађује биотитски гранит. Код Црнајке пак, поред овог више порфиричног, биотитом врло богатог и по површини махом трошног гранита, имамо још и црвенкасти гранит, у кога је ортоклас црвенкасте боје, који садржи мање биотита и још мање крарца. Овај се последњи варијетет гранита највише слаже с оним код Танде и на Рудној Глави; сви су они релативно сиромашни у кварцу, који се јавља у ситним, стакластим зрнцима, лискун им је зеленкасто-црне боје као амфибол, те су их с тога пређашњи рудари (Хердер, Абел и др.) махом одређивали као сијените.

Одмах на изласку из села виђа се серпентин. Он је по свој прилици овде градио негда као неку малу главицу, која је пак сада већ сасвим разривена и распарчана речицом Црнајком, те се на обалама а и у самом кориту ове речице виђају, где већи где мањи, изданци њени. Идући Танди виђа се на десној страни речице Црнајке једна повећа жица овог серпентина, како је пробила кроз плаветникастосиве трошне шкриљце, који настају одмах пошто се пређе секундарни кречњак. Сви ови серпентини су по површини врло трошни, и носе на себи још видљивих

знакова првобитне стене (у овом случају габра) из које су поступно постајали.

Почевши од последњег изданка секундар. кречњака па све до више поменуте жице серпентина, а у подножју брда, виђају се силни остаци некадање рударске радње у Црнајци. На овом је месту згодно, ради потпуности, да проговоримо неколико речи и о рудншту код Црнајке.[1]) Оно се налази код места званог «Орашу Њамцулуј» («шпански поток»). Још у прошлом веку покушавано је да се експлоатише, и, судећи по свему, рударска је радња овде доста интензивно вођена, а радило се поглавито на бакру. Рудиште се налази у једној гранитичној еруптивној стени, која се затим простире (на 7 km. чак до Танде, градећи читава брда. Стари су је рудари махом означавали као сијенит, а *Хофман* је у свом реферату помиње под именом «трахита,» јер, вели, у њој се налазе поједине изоловане партије «правог трахита». На основу досадањих рударских исписивања није се још успело дознати праву природу овог рудишта. Руде су махом чисте; садрже понајвише гвожђа (50% и више), махом у облику магнетита (а има и хромита), а поред тога још и бакра (1·4%), у облику халкопирита, и сребра (0·01%). Халкопирит је понајвише распрострањен по магнетиту у облику зрнаца, а гдешто се јавља и у листићима и жилицама. Главна моћност рудоносне серије износи 19 метара, и може се поделити у три категорије. Прво имамо

---

[1]) Податке о овој ствари узео сам, по дозволи г. *Ф. Хофмана*, из реферата његовог, који је, као рударски комесар за Североисточну Србију, поднео г. мин. народне привреде о свом истраживању у год. 1888. Нека ми је дозвољено, да му за ово изјавим своју највећу благодарност.

један део рудоносне стене (у моћности од 1 m.), у којој се налази само магнетит, и то расејан и разбацан по целој њој; затим долази иста (рудоносна хлоритична стена у моћности од 7 m. с много више магнетита, и, напослетку, главна рудоносна партија у моћности од 11 m. са хромитом и магнетитом, у којима се налазе упрскани халкопирит и пирит. У овој се последњој партији налазе и стара сада већ срушена окна. Да напоменемо да се и у додирној партији саме еруптивне стене налазе упрскани листићи и жице од халкопирита.

Палеозоички шкриљци најбоље су испољени у подножју оног заравња, на коме се налазе трагови једне незнатне рујине — „Милошеве Куле." Судећи по томе, што се у свима усецима овог малог заравња — Црнајског Поља, «Към-пу Цър-нъј-пће» — наилази само на њих, можемо узети да се цео овај заравањ састоји из палеозоичких шкриљаца. По тектонском значају свом иду ови шкриљци више с кристалиничним шкриљцима, но с млађим седиментарним творевинама. Кад се пође мало даље уз реку Црнајку, врло се лепо види она дискорданција, која постоји између ових шкриљаца и оне мале партије јурског кречњака, што их на том месту прекрива. Услед тога и рачуна *Тице*[1]) у тектонском погледу ове шкриљце заједно с гнајсем и микашистом. А то, на сваки начин, показује и велику старост њихову.

Првоме, што је проучавао ове терене, *Хердеру*, пали су одмах ови шкриљци у очи. Али, не могући изближе ништа више о њима казати, он их бележи

---

[1]) Geolog. Notizen a. d. nordostl. Serbien, стр. 569.

само као аргилошист — «Thonschiefer». На 35 година доцније пролази овуда *Тице*; и он их разматра, даје чак веома важне податке [1]) за ближу одредбу њихову, али ни он их не може тачно одредити. *Жујовић* [2]) наводи читав низ места у Источној, Јужној па и у Западној Србији, где су такође распрострањени овакви терени; највише их има у домену Копаоника, где чине две зоне, које се протежу северно и јужно од кристалиничног масива његовог, спајајући се, по свој прилици, у Јанковој Клисури. Ја сам на једном месту [3]) већ имао прилике изнети, како је, по свему судећи, највероватније, да су они аргилошисти и они лапоровити шкриљци са громадама серпентина, који су распрострањени по северној и источној страни Шар-Планине и на И. одавде, и о којима Boué, Viquesnel и др. говоре као о неодредљивим геолошким творевинама а стављају их ипак одмах после кристалиничних шкриљаца, овакве исте геолошке творевине. Ови палеозоички шкриљци, што се виђају код Милошеве Куле, налазе се дакле на више места по Балканском Полуострву; изгледа пак као да их највише има у рејону старога Источног Острва. Као год у Североисточној Србији тако скоро свуда иду они, по тектонском значају свом, већином с кристалиничним шкриљцима. И то већ јасно говори, да су они старије геолошке творевине од мезозоичких формација. Како се пак они, ма да прилично варирају, опет по укупном петрографском ка-

---

1) Geolog. und palaeontolog. Mittheil. a. d. südl. Theil d. Banat. Geb. страна 52.

2) Основи за геологију Краљ. Србије, стр. 15—23.

3) Annales géolog. de la Péninsule Balk., Tome I. Nachtrag. стр. 106.

рактеру свом јасно разликују од свих осталих палеозоичких творевина, које ступају у састав Балканског Полуострова, то је понајвероватније, да су они прекарбонске палеозоичке старости, — које баш, то се, засад, још никако не може одредити. У колико ја знам, до данас су само на једном месту нађени фосили у овим шкриљцима: код Дренкове у Банату.[1]) Али се на основу ових нађених фосила никако не може тачно одредити релативна старост тих палеозоичких седимената.

Напослетку остаје нам још да размотримо ј у р с к е т в о р е в и н е у црнајачком атару. Као што смо то већ напоменули, непосредно преко кристалиничних шкриљаца долазе овде јурски кречњаци, лапорци, шкриљци и т. д. Засад не можемо још посигурно класификовати све ове творевине. Изузев само један мали али веома интересантан ниво средње јуре, о коме са сигурношћу можемо говорити, и који ће нас у даљем току ове расправице највише и занимати, све остале јурске творевине можемо само, или по аналогији или више по вероватноћи, привремено уврстити у ову или ону етажу, све док се у даљем току испитивања наше отаџбине не буде дошло дотле, да се категорички узмогне одредити релативна старост и оваквих седимената. И с тога ја за онај кречњак, што се, одмах на уласку у село, шири на десној страни реке, не могу ништа више казати, но што је то већ урадио *Тице*,[2]) т. ј. да је тај кречњак идентичан с оним кречњаком, што се

---

[1]) Види: *Tietze*, Geol. und paläontol. Mittheil. a. d. südl. Theil d. Banat. Gebirg. стр. 42.

[2]) Geolog. Notizen a. d. nordöstl. Serbien, стр. 572.

виђа, такође на десној страни реке, код Клокочевца, који се пак, по аналогији с банатским геолошким приликама, може сматрати као лијаски кречњак. Овај црнајачки лијаски кречњак наслаган је у подебеле, лепо откривене слојеве, који се пружају у главном са С. на Ј., нагињући, негде више негде мање, к правцу ССИ—ЈЈЗ, а падају к З. resp. више к ЗЈЗ. Над овај бива све стрмији што се више улази у село (идући од Клокочевца). На оне «лапоровите шкриљце с нејасним траговима биља, амонита и белемнита,» за које *Тице* спомиње да настају у повлати поменутог кречњака, нисам могао да наиђем. Исто тако не могу никако изближе говорити о оним једрим и лапоровитим кречњацима, који се јављају као повлата фосилоносног нивоа средње јуре на брду Чока-ла-Куц и даље на Ј., и о оним слојевима црне, угљенисане глине са конкрецијама, што су оголићени крај реке, више поменутог места, а по свој прилици у подини истог нивоа. Као што је још у уводу овога прилога наглашено, у поменутим кречњацима није се ни до данас још могао наћи какав очувани амонит или антих, помоћу којих би се титон сигурно познао. У овим се кречњацима налазе и фораминифери, а у појединим омањим партијама, које узимају на се карактер рожнаца, находи се мноштво радиолара. Ово пак ишчекује дубљу палеонтотошку студију помоћу микроскопских препарата, па опет и онда, сумњам, да ће се моћи са сигурношћу одредити, да ли је ово овде баш прави титон или не. У осталом треба имати на уму, да је цело ово место овде јако дислоковано, да му је с тога тешко схватити и саму тектонику његову, и да је лако могућно, да они једри кречњаци,

што се налазе идући даље на Ј. и ЈИ. у брдо, представљају већ формацију креде Што се тиче оних слојева црне, угљенисане глине, који се виде идући даље уз реку а на истој страни, имам да приметим то, да се они засад понајвероватније могу уврстити у лијас, као што је то *Жујовић* [1]) урадио, али да ово има палеонтолошким датима тек да се потврди. Но да оставимо ово, па да разгледамо детаљније онај банак средње јуре, који нас је управо и довео амо.

У почетку је врло тешко и наићи на овај ниво црнајачког догера; треба га тако-рећи прво пронаћи. Силне осулине кречњака што га у повлати прекрива, и оно огромно громађе читавих стена, које су се озгор скотрљале, претрпале су га, те или сакриле или учиниле неприступним. С тога се у почетку управо на срећу мора отпочети откопавање, да се наиђе на слој с фосилима. И ово нагађање, особито кад се први пут дође, може се толико продужити, да би сваки, који не би пре тога сигурно извештен био да баш ту има амонита, имао довољно разлога оканути се предузетога посла. Али кад се једном наиђе на слој, онда се тек човек мора дивити, шта је фосила у њему! Цео ниво није дебљи од једне стопе, али управо и није ништа друго до слој од самих амонитских љуштура, слепљених црвеном, јако гвожђевитом глином. У правом смислу речи не може се закопати, а да се не оштете по неколико егземплара. Банак је овај неправилан и не држи дуго, те га најпосле сасвим и нестаје. Испод њега долази тада црна, земљаста, песковита глина, испу-

[1]) Основи за Геологију Крал. Србије, стр. 42.

њена овде-онде зеленкастом и жућкастом, јако фином, земљастом масом, што се може узети као продукт распадања те глине.

Фосили — скоро сами амонити — у опште узев доста су добро очувани, само што се много више налазе у парчадима, но као целокупни егземплари. Састављени су из црвеног или мрког кречњака, а коморе су им чешће испуњене кристалисаним или зрнастим белим калцитом. По површини им се издвајају често велике ламеле од лимонита, и онда цела љуштура има ватрену сјајност.

И малена моћност и велико богаство у амонитима овог црнајачког догера, и природа фосила као и прилике у којима се они налазе, — све се то најлепше подудара с геолошким хабитусом догера код Свињице. Кад се пак још палеонтолошки изближе проуче сами фосили и упореде међу собом, онда се то још боље увиђа. Наш црнајачки догер, као год и свињички, јесте дакле једна особита врста (facies) алпијске средње јуре, која је у геологији позната под именом клауске наслаге — Klaus-Schichten.

Како о овоме у нас није још ништа писано, држим, да ће, ради бољег разумевања саме ствари, која нас овде занима, бити умесно, да се за часак удалимо од главног предмета, и да у што краћем обиму окарактеришемо алпијску средњу јуру, па ће се онда одатле лако увидети и сам значај црнајачке јуре.

За детаљну деобу средње јуре имамо у стратиграфији у главном три поделе: Дорбињијеве етаже, Квенштетове одељке, означене грчким писменима α, β, γ и т. д. и Опелове палеонтолошке зоне, до-

теране доцнијим јуралошким радовима, а у смислу, као што смо то већ и код лијаса видели. Квенштетов одељак Brauner Jura ς и највиши хоризонат првог нижег одељка Brauner Jura ε, који у главном одговарају Дорбињијевој етажи Callovien (Kelloway-stufe код немачких геолога), ставља већина данашњих геолога у горњу јуру (малм). Према томе данас се у стратиграфији за средњу јуру (догер) највише употребљава оваква деоба:

	d'Orbigni		Quenstedt.	Oppel.
Догер (Dogger)	Bathonien (Bath).		Brauner Jura ε	Зона амонита Oppelia aspidoides.
				Зона амонита Parkinsonia (Cosmoceras) ferruginea.
	Bajocien (Bajeux).	прави Bajocien	Brauner Jura δ	Зона амонита Parkinsonia Parkinsoni.
				Зона амонита Stephanoceras Humphriesianum.
			Brauner Jura γ	Зона амонита Stephanoceras Sautzei.
				Зона амонита Harpoceras Sowerbyi.
		Inferior Oolite	Brauner Jura β	Зона амонита Harpoceras Murchisonae.
			Brauner Jura α	Зона амонита Harpoceras opalinum.

Ово је ред зона, који је масом најегзактнијих радова стално утврђен за Енглеску, Немачку и Француску. Кад погледамо на догерске творевине алпијског регијона (Алгир, Шпанија, Сицилија, Италија, Алпи, Карпати, Балканско Полуострво, Мала Азија), онда, поред тога што овде наилазимо на наслаге,

које су се морале стварати у највећим дубинама морским и далеко од обала, имамо, као најглавнију разлику између ванаппијских и алпијских догерских творевина, још и то, што се свуда у алпијском догеру показује велики прекид у поступном следовању појединих зона, — прекид, који се исто тако опажа и у горњем делу алпијске јуре, који с тога чини најглавнију карактеристику алпијског типа јурске формације, а који се ни до данас још не може довољно објаснити. Алпијска средња јура обележена је јасније махом само једним јединим хоризонтом — зоном амонита Cosmoceras ferrugineum; ређе се налазе још и творевине, које одговарају доњем оолиту — зоне амонита Harpoceras Murchisonae и Harpoceras opalinum, — а тек где-где нађе се још и на усамљене трагове осталих зона.

Доњи део батонијена (бата) има дакле у алпијском регијону понајвеће распрострањење. И овде је он развијен у типском развићу батигене фације. Као год што се и данас у највећим дубинама морским (преко 4000 m.) и далеко од обала као седименат налази увек фини, црвени, глиновити муљ, импрегнисан хидратисаним оксидом гвожђа и испуњен често манганским грудвама подморских вулкана, тако су се исто и у пређашњим геолошким морима, при сличним приликама, морали стварати овакви исти батигени седименти. Никаквог организма наравно нема, који би још могао живети на овом овако дубоком дну. Само остаци оних животиња, које живе далеко од обала, у пучини морској, пливајући по површини његовој, падају на ово дно, и у повољнијим условима бивају сахрањени. За време јуре у опште било је од ових тако званих пела-

гичких становника отвореног мора највише цефалопода, а специјално амонита. Како у источном делу Северних Алпа и још на другим изолованим местима алпијског региона налазимо батонијенске амоните, и скоро саме амоните, слепљене међу собом јако гвожђевитом глином, тако да на тај начин граде као неку врсту грудвастог кречњака, и како само на овај начин можемо себи објаснити све оне интересантне појединости, које ту виђамо, то и морамо закључити, да су се и ове наслаге стварале на исти начин. Овакав догер алпијски најпре је проучен на брду Klausalpe код Халштата, те је отуда и цела фација добила име Klaus-Schichten — «клауске наслаге».

Ето, то су те клауске наслаге, у које и наша црнајачка средња јура спада. Поред онаквог стратиграфског типа јој разумемо и зашто у фауни њеној налазимо све саме цефалоподе, а поглавито амоните. Остављајући да у засебном одељку ове расправице изближе размотримо целокупну фауну њену, изнећемо предходно овде у прегледу све досад констатоване представнике те фауне. То су:

* *Phylloceras mediterraneum.* Neum.
Phylloceras subobtusum. Kudern.
* *Phylloceras disputabile.* Zitt.
* *Phylloceras flabellatum.* Neum.
† *Phylloceras Kudernatschi.* Hauer.
Lytoceras adeloides. Kudern.
† *Haploceras ferrifex.* Zitt.
Oppelia fusca. Quenst.
* *Perisphinctes procerus.* Seeb.
* *Perisphinctes aurigerus.* Opp.

Sphaeroceras Ymir. Opp.
! *Sphaeroceras nov. spec.*
! *Nautilus nov. spec.*
† *Belemnites canaliculatus.* Schloth.
! *Belemnites nov. spec*

Феле, поред којима стоји *, јесу најраспрострањеније феле у црнајачком догеру; оне, пред којима се налази †, први пут су сада констатоване у Црнајци; напослетку, где се види!, то су у опште нове, досад не описане феле.

б. Палеонтолошки део.

Предговор. — Главна литература за изучавање клауских фосила. — Фауна клауских наслага у Црнајци: — *α*) Амонити. — *β*). Наутили. — *γ*). Белемнити.

Фосили, који ће нас занимати у овом одељку, јесу, изузев две-три нове форме које смо сада констатовали, већ добро познате и утврђене феле палеонтолошке. Које што ћемо сада часком поћи заиста по најобделанијем пољу палеонтологије, које што је специјално баш ова фација алпијског догера, због малобројне а интересантне фауне своје, проучена као ретко који друга геолошка творевина, тек, не ћемо сада наићи на онакве сметње, нити ће бити нужио, да се упуштамо у критичку дискусију супротних назора појединих аутора односно ове или оне феле, као што смо то морали радити, проучавајући фауну грестенских наслага код Рготине и Добре. С тога ће се у овој палеонтолошкој расправици осетити главна тежња махом у томе, да се тачно одреди: какви су црнајачки представници ове

или оне феле, упоређујући их с представницима из других, већ проучених локалности истога типа; ако се разликују од типске форме, онда у чему се разликују; како стоје наши примерци према свињичким и т. д. Ну, како у нас није још ништа с палеонтолошког гледишта писано о овим амонитским формама, то ће се у овој расправици, при представљању сваке феле, укратко навести и најглавнија обележја њена, те да се на тај начин олакша ономе, који буде екскурзирао и желео, да по овом делцету одређује нађене егземпларе.

Поменућу да сам и овде, као год и при проучавању фауне рготинског лијаса, чешће бивао принуђен, да стварам сам поједине термине. У овоме очекујем помоћи својих колега.

Напослетку, да наведем и литературу, којом сам се послужио при овом раду своме. Ово чиним из истог разлога, који сам у сличној прилици једној већ поменуо. Главна, дакле, литература за проучавање фауне клауских слојева у Србији, ова је:

Kudernatsch. Die Ammoniten von Swinitza. Abhandl d. k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. I. Wien. 1852.

Neumayr. Jurastudien. III. Die Phylloceraten des Dogger und Malm. Jahrbuch d. k. k geol. Reichsanstalt, Bd. XXI. Wien 1871.

Oppel. Die Juraformation. Stuttgart. 1856—1858.

d'Orbigny. Terrains jurassiques. I. Cephalopodes. Paléontologie française. Paris 1850—1860.

Quenstedt. Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Stuttgart. 1885—.

Schloenbach. Beiträge zur Paläontologie der Jura und Kreide-Formation. I. Über neue und wenig bekannte jurassische Ammoniten. Cassel 1865,

Zittel. Bemerkungen über *Phylloceras tatricum Pusch.* und einige andere Phylloceras-Arten. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XIX. Wien 1869.

α. Амонити.

Phylloceras mediterraneum. Neum.

Ово је најраспрострањенија фела у фауни црнајачког догера. Многобројни егземплари, скупљени само на двема екскурзијама, доказују обилно присуство њено у поменутој фауни, и ударају сасвим карактеристичан белег на целу збирку нашу. Поред многих (преко 60), махом добро очуваних парчади, налазе се још око двајестину потпуних егземплара различите величине: полупречник њихов варира између 38 mm. и полупречника највећих егземплара из каловијенских кречњака Брилтала код Gosau-а у Салцкамергуту. Сви карактеристични знаци цитиране феле виђају се сасвим јасно и на нашим примерцима. На љуштури, а исто тако и на самом калупу[1]) њеном, јасно је обележено пет до седам подубоких бразда, које су испрва нагнуте ка гротлу,[2]) а после, отприлике од средине бокова, назад посувраћене. Цела површина конвексног дела љуштуре између ових бразда украшена је грубим, радијалним пругама, а, осим тога, пред сваком браздом има по један повећи набор, који су пак такође ограничени само на конвексну партију љуштуре. Лобови[3]) и седла[4]) мало су разгранати и дебели су; крај (врх) првог лате-

---

[1]) *Калуп* = modulus, moule, Steinkern.

[2]) *гротло* = orificium, Mündung, orifice.

[3]) *лобови* мн. од лоб. = lobus, lobi, Loben, lobes.

[4]) *седло* = sella, Sattel, selle.

ралног седла увек је тролистан. Према свему овоме можемо наше егземпларе с потпуном сигурношћу идентификовати с цитираном формом Најмајровом.[1])

Овај амонит налази се свуда у алпијском догеру, као најраспрострањенији филоцерат. У први мах идентификовали су га многи палеонтолози [2]) с Дорбињијевом фелом *Amm. Zignodianus.*[3]) По *Најмајру*[4]) разликује се он врло јасно од поменутог амонита карактеристичним тролистним врхом свога првог бочног седла, и што му је свака бразда у превоју свом сасвим обла. *Phylloceras mediterraneum Neum.* Данас је већ са свију страна потпуно призната самостална фела амонитска, и, ма да има врло велику вертикалну распрострањеност, спада опет у најкарактеристичније фосиле клауских наслага. У Црнајци, као год и у Свињици, сваки други-трећи фосил, који се нађе, спада у ову фелу. И с тога држим да није излишно што сам све ово навео, тим пре што је *Кудернач*, кога ће, нема сумње, сваки, који буде проучавао нашу средњу јуру, морати узети у руке, означио овај амонит именом *Amm. Zignodianus d'Orb.*

Phylloceras subobtusum. Kudern.

Шест егземплара, који, истина, нису Бог зна како очувани, али, тек, могу се лепо одредити. Бокови, почевши од левкастог пупка [5]) па до преко

---

[1]) Jurastudien, Ph lloceraten, таб. XVII., сл. 2—5.

[2]) *Kudernatsch*, Swinitza, стр. 8. — *Hauer*, Heterophyllen, стр. 593. — *Zittel*, Notizen, стр. 603 и т. д.

[3]) Terrains jurassiques: Cephalopodes, таб. 182.

[4]) Jurastudien, Phylloceraten, стр. 341.

[5]) *пупак* = umbilicus, Nabel, ombilic.

половине, изгледају као стиснути. Спољни обод није јако испупчен, округласт је и поширок. Највећи егземплар наш има до 55 mm. у пречнику; према томе он се до најмањих ситница слаже с Кудерначевим егземпларом, представленим на таб. II. сл. 1. и 2. А све ово сигурно доказује присуство цитиране феле у фауни црнајачке средње јуре.

Према осталим филоцератима, који су досад констатовани у Црнајци, *Phylloceras subobtusum* је врло слабо распрострањен, а и иначе, по свему, спада он у најређе феле. Исто је ово констатовао и *Кудернач* [1] за свињички догер. И ово је једна црта, коју обе локалности заједнички показују.

Phylloceras disputabile Zitt.

Између 29, по величини и очуваности врло разноликих комада, 14 одабраних егземплара показују врло јасно све најглавније знаке ове феле. Бразде се виде само на калупу, а на љуштури нема их; оне су дакле постале као отисци истоветних набора, који се налазе на унутарњој површини љуштуре. Осим тога свакој бразди на калупу одговара још по један набор на спољашности љуштуре, ограничен само на спољни обод њен. По целој љуштури поређане су, доста подалеко једна од друге, врло фине пруге, које никад не добијају карактер ребара, но више личе на танке власи. Ове пруге, као год и бразде на калупу, показују јаку тенденцију ка гротлу. Седла, а нарочито друго бочно седло, показују веома несиметричну грађу. — Све су ово карактери, на основу којих поменута 14 егземплара потпуно можемо обе-

[1] Ammoniten v. Swinitza, стр. 7.

лежити именом *Phylloceras disputabile*. Осталу парчад стављамо у исту групу само по већој или мањој сличности њиховој с поменутим егземплариме.

Phylloceras disputabile је бркан с многим другим формама, а нарочито с *Amm. tatricus. Pusch*, којим је именом и *Кудернач* означио свињичке егземпларе ове феле. Најочитија разлика између обе ове феле по *Zittel*-у у томе је, што су код феле *Phylloceras disputabile* они спољни набори вазда снажније прононсовани, но што је то код феле *Amm. tatricus*, и. обратно, што су врхови у оба латерална седла код овог последњег амонита правилно дволисни, док *Phylloceras disputabile*, као што смо већ напоменули, има врло несиметрична седла.

Наши егземплари потпуно се слажу са свињичким.[1] Како је њих *Кудернач* обележио другим именом, а не овим, које ми употребисмо, сматрали смо за потребно, да наведемо све ово.

Phylloceras flabellatum. Neum.

У збирци црнајачких фосила, што је предамном, налазе се преко тридесет, махом искрзаних и рђаво очуваних парчади, а осим тога још и неколико потпуних егземплара, које смо обележили именом цитиране феле. Како су ови последњи примерци доста лепо сачувани, те им се бар најглавнија обележја ове феле могу јасно видети, и како се сва остала парчад с доста великом сигурношћу могу уз њих ставити, то је и присуство ове феле у фауни црнајачких клауских творевина ван сваке сумње. На конвексној партији љуштуре поређани су, у пра-

---

[1]) Види: *Kudernatsch*. Ammoniten v. Swinitza, таб. I. сл. 1—4.

вилном одстојању један од другог, јаки, обли набори, испод којих је калуп сасвим гладак. Обратно пак, што се на љуштури не виђа, налазе се на калупу около пупка особите, ка гротлу нагнуте бразде, које су поређане тако, да граде једну розету с центром у самом пупку. На неким егземпларима, које смо нарочито тога ради врло пажљиво наједали разблаженом хлороводоничнем киселином, могу се поред тога видети још карактеристични лобови и седла: гранање је њихово у опште слабо, поједине гране су дебеле, а само лишће мало је изрецкано. Према свему овоме ови се егземплари потпуно могу идентификовати с онима, који су *Neumayr*-у, при поставци ове феле, служили као тип,[1] а које је, пре тога, *Кудернач* означио као *Amm. Hommairei d'Orb.*

Phylloceras Kudernatschi. Hauer.

Два егземплара, истина не потпуна, али опет таква, да се сасвим сигурно могу идентификовати с овом лепом формом свињичком. На љуштури се виђају многобројне, скоро сасвим праве пруге, које код тесног пупка сасвим фино почињу, затим бивају све јаче и јаче, прелазе и с ам спољни обод љуштуре и ту се потпуно спајају с кореспондентним пругама друге стране. Као такође врло карактеристично обележје за ову фелу наводи *Neumayr*,[2] да се поменуте пруге групишу вазда у правилне снопиће. Морамо напоменути, да се и на нашем једном егземплару унеколико распознаје ова скулптура, али далеко слабије но што се то види на илустрацији,

---

[1]) Jurastudien, Phylloceraten, таб. XV. сл. 5 и таб. XVI. сл. 4—6.
[2]) loc. cit. стр. 311.

коју *Neumayr*[1] ради тога придаје. Лобови и седла не виде се на жалост на нашим егземпларима, оваквим као што су. Нисмо пак хтели да их наједамо киселином, јер би тако пропале оне фине пруге, које су пак по себи довољан белег за цитирану фелу, пошто никакав други клауски филоцерат нема овакву скулптуру љуштуре.

По *Најмајру* ова је фела распрострањена само по медитеранској провинцији јурске формацији, и то ограничена је овде само на доњи батонијен. Једно то, а друго и факт, што се у непосредној близини нашој, у Свињици, *Phylloceras Kudernatschi* налази као доста обичан фосил, не слаже се, чудновато, никако с оним, што ми знамо за ову фелу у фауни црнајачког догера: на три добре екскурзије сакупљени фосили садрже, поред грдних егземплара осталих филоцерата, само два примерка ове феле. Било да је ова фела у црнајачком догеру у опште слабо распрострањена: било да се егземплари измакну оку скупљачеву, услед тога што им зар фина скулптура и танана форма врло лако пропадају, те их отурује као «лоше примерке»; тек свакако доцнијим екскурзијама остаје ово питање на решење.

Lytoceras adetoides. Kudern.

Изгледа као да је ова фела доста распрострањена у црнајачком догеру, али се не може то поуздано и тврдити, јер се егземплари налазе махом у ситним парчадима различите величине. Ова се пак парчад на први поглед могу идентификовати с овом карактеристичном формом свињичком. На двома, скоро

---

[1] loc. cit. таб. сл. 4. и 5.

потпуним егземпларима може се врло лепо видети све оно, што је *Кудернач* навео [1] за скулптуру ове форме: прстенаста ребра у почетку су врло фина и јако збивена, а доцније се поступно удаљују све више и више, при чему се поједина ребра јаче прононсују но остала, те се и издвајају као оштре ламеле [2]. Судећи по другим двома парчадима, која се налазе у нашој збирци, можемо рећи, да су у Црнајци нађени егземплари, који, по величини, превазилазе све до сад нађене примерке у Свињици.

Haploceras ferrifex. Zitt.

Два истина фрагментарно али опет прилично очувана егземплара, склон сам да обележим овим именом. Потпуно глатка љуштура, правилно овално гротло, форма пупка и у опште цео спољашни хабитус слаже се с формама из Свињице, које је *Кудернач* [3] означио именом *Amm. Erato d'Orb.* Али је још онда увидео [4] овај геолог, да између ових обеју форми постоји нека извесна разлика. Заиста по *Циталу* [5], заслужује ова форма с пуним правом самостално име, јер се она, својим много јаче испупченим боковима, нижим а ширим гротлом, и својим лобовима и седлима, исто тако јасно разликује од Дорбињијеве феле *Am. Erato*, као год што се, услед особеног облика свога екстерног и првог бочног седла, разликује од друге Дорбињијеве феле *Amm. oolitic us*, с којом има исто толико сродства, колико

---

[1] Ammoniten v. Swinitza, стр. 9.
[2] loc. cit. таб. II. сл. 14 — 16.
[3] loc. cit. таб. II. сл. 4—8.
[4] loc. cit. стр. 11.
[5] Hotiz8n, ст . 604.

и с првом. Из овога узрока идентификујем ја црнајачке егземпларе с Цитловом фелом *Haploceras ferrifex*, која је, ма да се највише налази у каловијену, такође распрострањена и по батонијену, и вазда их разликујем од Дорбињијеве феле *Haploceras Erato*, која је чисто оксфордска форма.

Oppelia fusca. Quenst.

Највећи и уједно најбоље очувани егземплар може се најлепше сравнити с формом, коју *Квенштет* називље именом Amm. fuscus [1]. Пречник поменутог егземплара износи око 76mm; он дакле спада већ у велике егземпларе своје врсте. На љуштури врло се лепо виде, почев од оне средишне бразде па до спољног обода, српаста ребра, поређана у правилном одстојању једно од другог. Лобови и седла не могу се, на жалост, са свим тачно видети.

Осим овог великог егземплара налазе се у нашој збирци још два, мања, од којих је један врло рђаво очуван, те се може одредити само као *Oppelia cf. fusca. Qu.*, а други доста одступа од пређашње форме, те ће, по *Uhlig-у* [2], бити зар представник феле *Oppelia aspidoides. Opp.*

Perisphinctes procerus Seeb.

Ова је једна од најкарактеристичнијих фела за ниво у коју спада црнајачка јура. Слични егземплари, што се налазе у нашој збирци, врло су разноврсни по величини; пречник њихов варира од 65 до 160mm: један још непотпун, егземплар биће имао и

[1] Ammoniten d. schwäb. Jura, таб. 75. сл. 1[illegible].
[2] Jurafossilien aus Serbien, стр. 18[illegible].

170mm. у пречнику. Шта више, има доста парчади, која, по свему судећи, долазе од још већих егземплара. Ребра су јако нагнута ка гротлу, и у спољној трећини бокова гранају се у споредна ребра, по правилу у три, али може бити и мање.

Све што је *Кудернач*, разматрајући свињичке представнике ове феле, изнео о променама на љуштури услед разног доба старости, можемо и ми потврдити нашим егземпларима. Тако, за време младости је гротло махом шире но што је високо, па затим бива висина све већа, тако да је на послетку, висина гротла много већа од ширине му. Али и овде има егземплара, код којих се цео овај процес није вршио по овом правилу, који се дакле показују као варијетет типске форме.

Макар да, као што смо већ казали, у нашој збирци доминирају егземплари ове феле код којих висина гротла превазилази ширину његову, опет нема ни једног примерка, у кога би бокови били сасвим глатки, као што то помиње *Кудернач* за неке свињичке егземпларе из ове групе [1]). У осталом слажу се наши егземплатири потпуно са свињичким [2]).

Банатске представнике ове феле одредио је прво *Кудернач* [3]) као варијетет Квенштетове форме *Amm. triplicatus*. Разлика између ових двеју форми постоји по њему у толико, што је у банатског варијетета — *Amm. triplicatus banaticus* — бочни лоб знатно дужи, помоћни лоб (Nathlobus) краћи, пупак шири и што му у опште завојци [4]) спорије јачају.

---

[1]) Ammoniten v. Swinitza, стр. 16, таб. IV. сл. 3 и 4.

[2]) loc. cit. таб. IV. сл. 1 и 2.

[3]) loc. cit. стр. 15—16.

[4]) *завојак* — turris, tour, Umgang Winding.

По *Schloenbach-у* [1]) пак ови су свињички перисфинкти сасвим идентични са северонемачком формом *Amm. procerus Seeb.*, те их с тога тако ваља и означити, тим пре, што је то већ свуда усвојено.

Perisphinctes aurigerus. Opp.

Егземплари из црнајачког дегера, које сам означио овим именом, слажу се врло лепо с Квенштетовом формом *Amm. convolutus parabolis* [2]), која се пак, по *Опелу* [3]), мора заиста схватити као потпуно самостална фела — *Perisphinctes aurigerus.*

Као год што је то *Кудернач* за свињичке егземпларе константовао [4]), можемо исто тако и ми код црнајачких представника ове феле разликовати у главном два варијетета [5]) и то:

Први варијетет. Ребра су доста права, и дихотомирају у спољној трећини завојака; ово последње бива тако, да се или свако главно ребро дели на два, слабија, споредна ребра, или просто да у спољној трећини завојака уз свако главно ребро дође још по једно, слабије, спољно ребро.

Други варијетет. Ребра су неправилно испресавијана, збијена, с неодређеном дихотомијом, јер је слабије или јаче развијени чворови сваки час ремете. За време младости ови су ребарски чворови много мање развијени, па може чак и да их сасвим нема [6]).

---

[1]) Beiträge zur Paläontologie d. Jura-und Kreide-Format. I, стр. 39.

[2]) Ammoniten d. schwäb. Jura, таб. 81. сл. 13—14.

[3]) Juraformation, стр. 476.

[4]) Ammoniten von. Swinitza, стр. 13.

[5]) loc. cit. таб. III. сл. 7—10.

[6]) loc. cit. таб. III., сл. 9.

Али и поред ове очите укупне подударности црнајачки и свињичких представника ове феле, опет, кад се појединце разгледају, излази јасно на видик и по која мала црта за разлику њихову. Тако, између егземплара, што спадају у први варијетет, налази се доста и таквих, у којих се, особито на последњем завојку, између главних ребара виђају и по два споредна, спољна ребра. Ово је виђано и на понеком свињичком егземплару, али, свакако, у много мањој мери. Примерци другог варијетета биће, по свој прилици, много слабије распрострањени, но што је то случај у Свињици. Осим тога не могу се разазнати на њиховим ребрима никаква параболична узвишења, која *Кудернач* изрично наглашује. Било сад то услед тога што су код наших егземплара последњи завојци, на којима се ово обележје најбоље распознаје, махом поломљени и искрзани; било да тога у опште и нема у тако интензивној мери; тек ствар треба да се изближе испита на доцнијим екскурзијама.

Sphaeroceras Ymir. Opp

Ова форма, за коју је још *Кудернач* јасно казао, да стоји у средини између *Amm. bullatus. d'Orb.* и *Amm. Brogniarti. d'Orb.*, и коју је доцније *Oppel* поставио као самосталну фелу под именом *Ammonites Ymir*, констатована је и у црнајачком догеру једним егземпларом, који је истина фрагментарно очуван, али јасно носи на себи све знаке ове феле. Најбоље се може идентификовати с оним свињичким егземпларима, које *Кудернач* обележава као младе индивидуе [1].

---

[1]) Ammoniten v. Swinitza, таб. III. сл. 3 и 4.

Sphaeroceras nov. spec.

Поред претходног сфероцерата налази се у збирци нашој још један велики и рђаво учуван комад од неке одрасле и јако надуте индивидуе. По *Улигу* [1]) биће ово представник оне досада још тачно не испитане и не фиксиране феле, која је често налажена и у Свињици, и која се нарочито одликује тиме, што форма није још, као што рекосмо, дигнута на ступањ самосталне феле, а ни ми не можемо то предузети на основу овог нашег и оваквог егземплара.

β. Наутили.

Nautilus nov spec.

У збирци црнајачких фосила налази се и један наутил, који ће, према свему што сам досад могао увидети, представљати нову фелу наутила. Цела је љуштура, судећи по једној врло лепо очуваној партији њеној, украшена финим но опет зато јасно видљивим концентричним пругама, градећи карактеристичну мрежасту скулптуру. Према овом обележју свом спада наш егземплар у ону групу наутила, које *Квенштет* обухвата општим именом «Bisiphites», и који се непосредно везују за данашњу форму *Nautilus umbilicatus* [2]). Из ове је групе на пр. и знаменита лијаска фела *Nautilus aratus. Schloth.*, с многобројним варијететима својим, у које *Квенштет* рачуна чак и форме из догера α — ε. Оно фактички све ове форме стоје у интимном сродству с лијаским варијететима поменуте феле, али се, у току даљег

---

[1]) Jurafossilien aus Serbien, стр. 184.

[2]) Quenstedt, Handbuch der Palaeontologie, стр. 532.

развића самога типа, сасвим јасно разликују од њих: својим вазда облијим леђима, и у опште много бржим ширењем својих завојака. Па и од ових догерских наутила, које *Квенштет* скупља у варијетет *Nautilus aratus fuscus*,[1] разликује се наш егземплар веома јасно, те представља, по свој прилици, сасвим нову форму ове групе. Ми је као такву и сматрамо, али ћемо је поставити и крстити тек онда, кад будемо нашли који потпунији егземплар но што је овај садањи.

γ. Велемнити.

Belemnites canaliculatus. Schlot.

Ова скоро по целом догеру распрострањења фела констатована је и у фауни црнајачке средње јуре. По својој карактеристичној бочној бразди распознаје се она свуда врло лако. Одабрана четири прилично велика парчета могу се понајбоље идентификовати с Дорбињијевом фелом *Belemnites besianus*[2]. Али је ова фела по *Oppel-у*[3]) потпуно идентична са Шлотхајмовом формом *Belemnites canaliculatus*, тако да су у ствари ово два имена за једну исту фелу, коју пак по праву приjоритета треба звати овим последњим именом. — Наш највећи егземплар (само доњи део ростра) изгледа да је превазилазио по величини све Дорбињијеве егземпларе. Остала парчад, које такође има, спада зар у исту ову фелу, али је тако рђаво очувана, да никаква ближа одредба апсолутно није могућна.

---

[1]) loc. cit. таб. 41. сл. 24.

[2]) Terrains jurassiques. Cephalopodes, таб. XIII. сл. 7—13.

[3]) Juraformation, стр. 365.

Belemnites nov. spec.

Један фрагментарно очуван егземплар, који поступно све више и више јача, те најпосле добија јасно сопаст облик: поред тога не виђа се никаква бразда на њему. Нема свему овоме спада овај примерак наш у групу «клаватних» белемнита [1]). У колико је пак мени приступна била литература, увидео сам, да се он разликује од свију до сад описаних батских форми, и да, по свему, претендује на самосталност. Ну, како овај егземпар није потпуно очуван, то ми се чини као корректније, да причекам с постављањем нове феле док се не нађе какав бољи примерак, а да се засада задовољим овим, што напоменух.

Маја. 1889. год.
у Бечу.

---

[1]) Види Zittel, Handbuch d. Palaeontologie, св. II., стр. 505.

ДРЖАВНА ХЕМИСКА ЛАБОРАТОРИЈА

ТЕХНИЧКЕ АНАЛИЗЕ НЕКИХ СРПСКИХ РУДА.

ИЗРАДИЛИ

Др. Марко Т. Леко и Бранко Ановић.

Приликом прикупљања руда за париску светску изложбу, а према наредби г. Министра народне привредне од 17 Марта о. г. Р.Бр. 291., послат је другоме одељењу државне хемиске лабараторије ради аналисања повећи број руда, из разних крајева Србије.

У исто доба начелник рударског одељења, г. Миша П. Михаиловић ставио је код сваке поједине руде питање, на основу којим су руде неке испитане квантитативно, а неке опет само квалитативно. Квалитативно и квантитативно испитиване су руде по познатим методима, које су уобичајене у аналитичној хемији. Одређивању злата и сребра обраћана је особита пажња. У свакој руди која је испитивана на сребро или злато, тражени су ти метали и мокрим и сувим путем. За мокро испитивање узимало се обично 20—30 гр. руде. На сувом путу вршено је испитивање пак по методи Ber. Kerl-a, која је изложена у његовом делу: Metallurgische

Probirkunst p. 296. По тој методи руде су топљене с оловом и бораксом. Количина тих додатака мењана је према врсти руде. Сребро или злато, које је на тај начин добијано у оловном регулусу, одређивано је из њега купелацијом.

Аналисано је свега 34 руда и три пробе нашега олова из Крупња.

Према округу из кога су поједине аналисане руде имали смо:

из	округа	чачанског	10	руда
«	«	подринског	8	«
«	«	крајинског	4	руде,
«	«	крушевачког	4	«
«	«	књажевачког	2	«
«	«	крагујевачког	2	«
«	«	рудничког	2	«
«	«	пожаревачког	1	руду,
«	«	нишког	1	«

Овим истим редом изложићемо резултате, до којих смо дошли аналишући поједине послате нам руде, придржавајући се при том строго питања, која су нам стављена.

1. Различно стеновито камење, проникнуто на гдекојим местима галенитом, сфалеритом, пиритом и неком зеленом и црвеном земљастом масом; са Козије Главе (Копаоник).

У овој руди имало је да се тражи жива, никл и бакар а да се квалитативно одреди количина олова и свентуално сребра.

Нађено је: олова, гвожђа, хрома, цинка и трагова сребра.

Живе, никла и бакра није могућно било доказати, а олова има 16·50%.

Ова је руда дакле поглавито руда олова и цинка, с траговима сребра но без живе и бакра.

2. Измешана руда из Царине (Копаоник). И у овој руди тражена је жива а и злато. Квантитативно имало је да се одреди олово, евентуално сребро. Но ни овде не беше могућно доказати живу а ни злато. Нађен је цинк. Олова има 5·80% и трагова сребра. Олово се налази у виду галенита.

3. Гвоздена руда (магнетит) са Сувога Рудишта. Иста је превучена неком зеленом, земљастом масом.

Код ове руде имало је да се види, садржи ли бакра, злата и сребра и квантитативно да се одреди количина гвожђа.

Нађено је, да је она земна превлака карбонат бакра (малахит), а злата и сребра у овој руди не беше. Гвожђа садржи 67·33%.

4. Пирит из Драгодања (Копаоник). Састоји се из хомогеног комада пирита.

Ова руда имала је квалитативно да се испита на бакар, сребро, злато и никл, и ако би се који од ових метала нашао, да се количина истога и квантитативно одреди.

Нађени су само трагови: бакра, сребра и злата, а никла нема. Пошто су количине бакра, сребра и злата врло незнатне, го у послатој количини руде није било могућно одредити их и квантитативно.

5. Пирит из Бзовика (Студеница). По камену белутку у врло малим партијама растурен пирит. У истоме требало је да се одреди, има ли злата. Већа количина чистог одвоједнога пирита испитивана је

на мокром и на сувом путу, но не беше могућно доказати ни трага злата.

6. «Оловне измешане руде. Погани Нос «(Шанац)». Квалитативно је испитивана ова руда на арсен, никл, олово, сребро, злато, живу и бакар; од чега се буде нашло више, ваљало је одредити и квантитативно.

Нађено је, да су главни саставни делови руде, арсен и гвожђе, сједињени са сумпором. Према томе ова је руда готово чист арсенопирит. Олова има врло мало, а никла, злата, сребра и живе, нема ни трага.

7. «Оловна руда. Драгодањ, Погани Нос (Плакаоница)».

Испитивана је квалитативно на злато и сребро, а квантитативно да се одреди олово и сребро.

Нађено је, да има сребра. Злата нема. Сем тога садржи још и нешто бакра. У овој руди има олова на 46% у ком је нађено 0·04% чистога сребра.— Олово се налази у виду галенита.

8. Халкопирит из Томишнице (срез драгачевски).

Ова руда испитивана је квалитативно на сребро и злато, а квантитативно је одређена количина бакра.

Злата нема, а бакра има 24·08% и трагова сребра.

9 Руда гвожђа. Казновићи (Копаоник). Да се квалитативно испита на олово, евентуално сребро.

Олова има у незнатним количинама, сребра нема. Гвожђе у овој руди налази се у виду од чести распаднутог сидерита, који је измешан с белутком.

10. Бакарна шљака из Лопатничке реке, село Богутовац. Представља хомогену, мрку масу, која је местимице превучена зеленом превлаком.

У овој шљаки имало је да се одреди квантитативно бакар и нађено је, да садржи 17.18% бакра.

11. «Рудни камен бр. 82. Ликодра код Мраморја. (Управа).»

Састоји се из кречњака, који је проникнут малахитом и азуритом.

По стављеном питању, требало је само да се одреди квантитативно бакар и нађено је 3·12% бакра.

12. Пирит из Крупња (срез. рађевски). Хомоген, компактан комад, који се поглавито састоји из пирита и примешаног халкопирита.

Квалитативно да се испита на бакар, олово, сребро, злато и никл; а квантитативно да се одреди бакар. Бакра има 10·62%; трагова сребра, а нема олова, злата и никла.

13. Гвоздена руда богата пиритом. Иста беше етикетирана: «Број 101. Љубовија под кланцем, сумпорњача. (Управа).»

Руду ову ваљало је испитати само квалитативно на бакар, злато и сребро.

Нађени су трагови сребра, а бакра и злата није могућно било доказати.

14. «Број 69. Костајник ниже Сисавнице. Разне руде Управа".

Измешана руда, која садржи на једном крају доста галенита, пирита и сфалерита.

Тражено је, да се изврши цела квалитативна анализа на метале, а нарочито да се види, има ли у овој руди сребра.

Квалитативном хемијском анализом је доказано, да су главни саставни делови ове руде: гвожђе, арсен, цинк, олово, и нешто сребра. Други метали нису у овој руди нађени.

15. „Број 67. Костајник. Јасле. Бела руда Управа».

Више комада руде, богати галенитом, халкопиритом и пиритом.

И ова руда имала је само квалитативно да се анализе.

Главни су састојци исте: олово, гвожђе, за тим бакар, цинак и нешто сребра (и арсена). Других метала нема.

16. «Завлак. Целепиште. Бела руда». Да се види, има ли сребра.

Руда је готово чист галенит, који садржи само трагова сребра.

17. «Постење. Алиловачка кота».

И ова руда је испитивана на сребро. Иста је богата галенитом, који је помешан са пиритом и халкопиритом. Није било могуће доказати ни трага сребра.

18. Руда гвожђа из Црнајке. Хомоген комад магнетита.

Квалитативно испитивана је на манган, бакар злато хром и сребро.

Ни један од ових метала није нађен, а доказано је, да у овој руди има нешто олова.

19. «Бакарна руда из Црнајке. Окно из поткопа у 29 метру».

Према стављеном питању испитивана је квалитативно на бакар, гвожђе, хром и злато, а квантитовано је одређена количина бакра.

Нађено је бакра, гвожђа и сребра, а хрома и злата нема.

Бакра има 2·38% који опет садржи 0·252% сребра. Бакар се налази у виду халкопирита, који је по руди гвожђа растурен.

20. Бречија из Црнајке. Дубоки поток.

«Квалитативно да се одреди злато, а квантитативно бакар.»

Нађено је 3.63% бакра и трагови сребра, а злата није могућно било доказати. По изгледу ова је руда у главноме гвоздена руда, а проникнута је на неким местима малахитом и азуритом.

21. Бакарна руда из Танде.

Испитивана је квалитативно на сребро и злато, а квантитативно је одређен бакар.

Бакра има 28·20% који садржи 0·05% сребра. Злата нема. Руда представља стеновиту масу, измешану са халкопиритом и борнитом.

22. Шљака из Добродолске реке (Копаоник).

Испитивана је само квалитативно на олово и сребро.

Олова има у незнатним количинама. Сребра нема.

23. «Шпајзе» из Грашевачке реке (срез кознички).

Компактна, истопљена метална маса, која је по површини превучена црвеном превлаком (оксид гвожђа).

Подвргнута је целој квалитативној анализи на метале.

Главни су састојци арсен и гвожђе; има доста бакра и олова, а нема: сребра, злата, никла, кобалта, мангана, калаја и хрома

24. Руда из Криве Реке (Копаоник).

Испитивана је само квалитативно на бакар, сребро и злато.

Бакра има много, сребра и злата нема. Руда се састоји поглавито из хематита, који је на једној страни проникнут халкопиритом.

25. Бакарна руда између Плоче и Плане крушевачке.

Квалитативно је испитивана на никл, бакар, сребро и злато.

Има незнатних трагова сребра, а никла, бакра и злата нема.

Руда ова представља стеновиту масу, ишарану неким зеленим минералом, а на гдекојим местима види се пирит.

26. Оловна руда из Старог Корита.

Ова руда имала је квалитативно да се испита на сребро, па ако би се нашло, да се његова количина, заједно са количином олова, одреди квантитативно.

Садржи 66·45% олова, у коме има 0·135% сребра. Олово је у виду галенита.

27. Руда из Градишта.

Стеновит, компактан комад; на гдекојим местима проникнут неким зеленим минералом.

Испитиван је само квалитативно на бакар.

Нађено је доста бакра. Сва она зелена маса по руди, састоји се из карбоната бакра (малахита).

28. Манганова руда (пиролузит) из Вел. Шења. Представља црну, хомогену масу.

Одређен је квантитативно манган.

Садржи 42·20% металног мангана, односно 66·55% пиролузита.

29. Гвоздена руда са Венчаца (срез јасенички).

Састављена је из хомогеног хематита, у облику једре и кристаласте масе. Неке партије кристалисане су у лепе, сјајне кристале.

Квалититавно и квантитавно су одређени: гвожђе, силицијум, манган и фосфор

Нађено је да садржи: гвожђа 49·53%, силицијума 9·62%, мангана 0·026%, фосфора 0·015%.

30. Живина и оловна руда из Брапћа (Сувобор, срез. таковски). — Главни део руде састављен је из белутка, који је попрскан неким зеленим и црвеним минералом. По гдекојим местима опажао се и галенит, у лепим кристалима.

Ова руда испитивана је само квалитативно на живу, злато, бакар и никл.

Нађено је да има живе и бакра, а никла и злата не садржи

31. Богата бакарна руда са Сувобора (срез таковски). Руда се састојала из регуличног бакра, малахита, азурита и куприта. Регулиничан бакар је одвојено аналисан, а од руде узета је просечна проба.

Одређивана је квантитативно количина бакра, а квантитативно је испитивана на сребро и злато.

Сребра и злата нема. Регулиничан бакар садржи 84·30% чистог бакра, који је измешан са стеновитим примеском (до 10%) и рудом гвожђа. У просечној проби руде нађено је 25% бакра.

32. Стара згура испод Вукање (срез млавски, испод Орешковице). Представља истопљену, шупљикаву масу, црвенкасте боје, која је местимице са зеленом превлаком превучена. У маси нађено је комаће угљенисаног дрвета.

Квантитативно је одређена количина бакра.

Нађено је, да садржи 14.20% бакра.

33. Пирит из Мачкатнице (Брод, Власотинци). Богата руда пиритом. Овде је ваљало извршити целу

квалитативну анализу на метале а евентуално одредити и количину сребра, бакра и злата.

Нађени су само трагови сребра. Других метала, сем гвожђа, није било могућно у овој руди доказати.

* * *

Осим ових руда раније према наредби г. Мин нар. привреде од 8. декембра. 1888. г. Р№1157. анализана је једна антимонска руда из Подриња, у којој је одређивана количина антимона. Нађено је. да садржи 55·51% металног антимона, или 77·35% антимонита.

Према доцнијем акту г. Мин. нар. привреде од 8. марта о. г. Р№256. одређивана је накнадно и количина арсена, која се налази у поменутом антимониту. Са рудом су извршене четири квантитативне анализе и само код једне било је могућно добити мерљиве количине арсена.

Том приликом нађено је, да анализана антимонова руда нема више од 0.05% арсена. Антимонске руде с тако незнатним количинама арсена ретке су и на великој су цени. А и како се у новије доба антимон отпочео у већој мери примењивати, то наш антимон, који се одликује тако великом чистоћом, заслужује особиту пажњу.

Најзад да саопштимо још и резултате анализа три пробе олова из Крупња, које је анализано према наредби г. Мин. народне привреде од 30. августа пр. г. Р№839. Анализане пробе олова биле су из Алилова, Јагодње и Јаслана.

У следећој таблици изложени су резултати анализа.

	Алилово.	Јагодња.	Јаслан.
Бакра	0·008%	0·0027%	0·0034%.
Гвожђа	0·001%	0·0014%	0·0016%
Сребра	једва прим. трагове	0·006%	трагове
Арсена	0·15%	0·028%	0·0237%.
магнана и цинка	трагове.	трагове.	једва прим. трагове.

При крају излажемо и ресултате анализаних руда у табеларном прегледу.

II.

ХЕМИЈСКИ САСТАВ МИЛАНИТА.

од

Проф. Бранка Ановића.

На свом путу кроз Србију год. 1870., нашао је Tietze у бакарним рудницима Мајданпека нов минерал, који је у почаст тадашњег српског кнеза назвао миланитом[1]). Интересовање, које поклањамо сваком питању које се односи на Србију и српски народ, нагнало нас је, да извршимо хемијску анализу тог српског минерала. Држали смо, да ће то бити само контролна анализа, која ће потврдити све оно, што је о хемијском саставу тог интересног минерала писано. Но на наше велико изненађење дођосмо до таквих ресултата, који се битно разликују од оних, које је Tietze у својој расправи саопштио. Та околност приморала нас је, да наша испитивања саопштимо, како би допринели ма и најмање светлости у том интересном питању.

Г. Јован М. Жујовић, професор Велике Школе, имао је доброту, да нам уступи потребан материјал, на чему нека му је и на овом месту најсрдачнија

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1870. 20 Band. 4 Heft.

хвала. — Добивене пробе разликоваху се битно већ и при самом посматрању слободним оком. Прва је била чисте, беле боје, а друга је била плавичасто-зеленкасто обојена. Разлика у боји навела нас је, да посумњамо у истоветан хемијски састав обојих варијетета, и зато смо их одвојено аналисали, а при излагању добивених ресултата придржаваћемо се исте поделе.

Бели варијетет.

Миланит ове врсте представља белу, аморфну масу, која је местимице ишарана мрко-бледим млазевима. Квалитативним испитивањем констатовано је, да се мрка маса састоји из оксида гвожђа. Тврдоће је незнатне; врло се лако ломи, а прелом је шкољкаст. Јако прилања за језик, и задахнут одаје карактеристичан мирис глине. Под прстима је мастан, а на ваздуху загреван узима свивкасту боју, коју при даљем жарењу губи. Загреван са хлороводоничном киселином раствара се делимице, одвајајући питијаст талог силицијумове киселине. Стопљен са смешом натријум и калијумкарбоната, раствара се потпуно у хлороводоничној киселини. Загреван у стакленој цевчици, одаје воду.

Хемијску анализу миланита, која је послужила Tietze-у као основ за постављање хемијске формуле, извршио је Pateра. По његовом квалитативном испитивању састоји се миланит из: силицијумове киселине, алуминијумоксида, воде и незнатне количине гвожђа, магнезије и бакра. Исте састојке нашли смо и ми, поред незнатних трагова хлороводоничне киселине, калијума и натријума.

Почем је поједино комађе образовало једнородну масу, у којој се ни помоћу лупе не магаху распознати различити делови, то смо се задовољили, да издвојимо само млазеве оксида гвожђа, и тако пречишћен остатак, без икаквог даљег механичког чишћења, беше употребљен за анализу.

Вода. Одређивање воде код минерала спада у најтеже задаће, ако минерал поред хигроскопне влаге садржи још и хемијски везану воду. У таквом случају није човек никад сигуран, да ли је сушењем одстранио сву хигроскопну влагу, или да није можда прекомерним загревањем испарило нешто и хемијски везане воде. У једном и другом случају долази се до погрешних ресултата.

Да би се пре свега уверили, садржи ли миланит хигроскопне влаге, сушена је одмерена количина минерала у ексикатору над сумпорном киселином.

После два сахата сушења износио је губитак 1·54%, а после 24 и 48 сах. већ 3·10 и 7·55%. Тим је доказано, да се у њему заиста налази хигроскопна влага, јер се не може никако претпоставити, да ова врста силиката губи хемијски везану воду простим сушењем у ексикатору. Но ми смо с правом сумњали, да ће се минерал потпуно ослободити своје хигроскопне влаге простим сушењем у ексикатору, и за то смо га даље сушили у сушионици на 120° ц., до константне тежине [1]). Неколико таквих одређивања дала су нам 7·92% као средњу вредност за количину хигроскопне влаге у миланиту

Тако осушен минерал могао се сад већ употребити за одређивање хемијски везане воде. Од-

---

[1]) По пропису Rammelsberg-овом.

мерена количина загревана је у платинској теглици прво на обичној гасној лампи, а за тим помоћу мехова, јер је позната ствар, да глина одаје потпуно своју воду тек на врло високој температури. — Овакав начин одређивања воде може се само онде приметити, где се минерал не састоји из таквих компонената, који се на високој температури хемијски мењају, и где нема органских материја које би при загревању сагоревале, те би онда губитак долазио од тога и од хемијске везане воде. Да се органска једињења у миланиту не налазе у каквој већој количини може се са довољном сигурношћу закључити већ из тог факта, што би он при парењу знатно морао поцрнети, услед њиховог угљенисања, а то није случај. Исто тако не треба се бојати ни оне друге претпоставке. У миланиту би се загревањем могла мењати само оксидулна једињења, прелазећи у оксидна, и карбонати. Количина оксидула у њему је пак тако незнатна, да промену, која би отуд потицала, можемо са свим пренебрегнути, јер она не може бити ни од каквог утицаја на хемијску формулу миланита. Остало нам је још да се уверимо, да ли садржи карбоната. Ово би се у неколико познало већ и по шуштању, преливајући миланит киселинама; али смо ипак сматрали за нашу дужност, да се и о том нарочитим опитом уверимо. Одмерена количина минерала загревана је са хлороводичном киселином у затвореној стакленој боци, спроводећи одилазеће гасове кроз калијумхидрат. При мерењу калијевог апарата није се показао никакав вишак, а тиме је доказано, да миланит не садржи карбоната. Загревањем миланита пак у стакленој цеви и

провођењем одилазећих гасова кроз цев напуњену хлоркалцијумом, постала је ова знатно тежа, а вишак одговара потпуно губитку, који је минерал загревањем претрпео. Овим смо се уверили, да губитак при жарењу долази заиста само од воде.

За хемијски везану воду добили смо као просечну вредност из неколико одређивања 14·53%.

Силицијумова киселина. Натријум-и калијум карбонатом стопљена маса растворена је у хлороводоничној киселини. Раствор на воденом купатилу испарен је до сувог, остатак — овлажен са хлороводоничном киселином — растворен је у води и филтрисан. На филтру се налази силицијумова киселина, која је после сушења јако жарена и измерена. Загревана са флуороводоничном киселином, растворила се без икаквог остатка. — Из пет различитих анализа добијено је за силицијумову киселину као просечна вредност 39·87%.

Алуминијумоксид. Филтрат од силицијумове киселине таложен је амонијаком и процеђен. Боја талога беше бела, са незнатним прелазом у мрку боју, која долазаше од трагова гвожђа. Просечна вредност износи 37·59%.

Према изложеном хемијски састав белог варијетета миланита следећи је:

Хигроскопна влага	7·92%.
Хемијски везана вода	14·53%.
Силицијумова кис. (SiO_2)	39·87%.
Алуминијумоксид (Al_2O_3)	37·59%.
	99·91.

Или срачунато на сушену супстанцу без хигроскопне влаге:

Силицијумове кис. (SiO_2):	44·58%.
Алиминијумоксид (Al_2O_3):	40·86%.
Хемијски везана вода:	14·53%.

Плавичасто-зеленкасти варијетет.

Ова врста миланита разликује се од прве својом бојом. Од куда долази она, није са свим лако протумачити. Најприродније било би, да она потиче услед примешаног бакарног сулфата, што свакако делимице и стоји. Али при подужем кувању у разблаженој хлороводоничној киселини сулфат бакра са свим би се растворио, а остатак требао би услед тога да постане безбојан. По то се никако не дешава. После дугог кувања у хлороводоничној киселини маса задржава и даље своју боју — само што ова није сада више тако интензивна. Сем тога нађена количина сумпорне киселине није довољна, да би се са том могла везати сва количина нађеног бакра. Све то наводи нас на закључак, да боја не долази само од бакарног сулфата, него још и од неког другог бакарног једињења, по свој прилици од силиката бакра; карбонати, бакра су искључени, јер и овај варијетет, као и први, не садржи угљене киселине [1]). При јачем жарењу плавичасто-зеленкаста боја ишчезне, а минерал постаје са свим бео. Остале физичке особине потпуне се слажу са особинама првог варијетета.

Што се пак хемијског састава тиче, ту се наши ресултати јако разликују од ресултата Patera. Из описивања Tietze-а видимо, да је Patera аналисао ову врсту миланита, па је ипак нашао само: сили-

---

[1]) Хризпкол и диоптас (силикати бакра) врло су живо бојадисани; први има плавичасто-зелену, а други чисто зелену боју као смараг.

цијумове киселине, алуминијумоксида, воде, са нешто мало магнезијумоксида, гвожђа и бакра. Други један анализатор, г. М. Благојевић [1], нашао је поред поменутих састојака још и калијума и партијума. Наша квалитативна анализа убраја пак у саставне делове ове врсте миланита: SiO_2, Al_2O_3, H_2O, Pb, Cu, Fe, K, Na, Ca, Mg, SO_3 и Cr. У мерљивим количинама находе се само: SiO_2, Al_2O_3, H_2O, Pb и Cu, зато су само они и одређивани квантитативно; сви остали састојци налазе се само у траговима.

Вода. Пре свега одређена је хигроскопна влага, која износи 4·68%. Јаким жарењем сушеног материјала одређена је количина хемијски везане воде, почем смо се већ познатим начином уверили, да и ова врста не садржи карбоната. Просечна количина хемијски везане воде је 15·87%.

Силицијумова киселина одређена је начином, који смо описали код првог варијетета. Њена количина је 39·24%.

Олово и бакар. У филтрату од силицијумове киселине сталожено је олово и бакар сумпорним водоником. Раствор сулфида у азотној киселини испарен је — додавши нешто сумпорне киселине — скоро до сувога.

Сулфат олова оцеђен је и измерен. У филтрату је таложен бакар сумпорним водоником, и измерен као сулфир (Cu_2S). Количина оловног оксида је 2·71%, а куприоксида 0·48%.

---

[1]) М. Благојевић: Анализе неких минерала из Србије. Геолошки Анали Балканског полуострва. Књига друга. Стр. 77.

Алуминијумоксид одређен је по већ познатом методу у филтрату од олова и бакра. Његова просечна количина износи 36·91%.

Према том хемијски састав ове врсте миланита био би:

Хигроскопна влага:	4·68%.
Хемијски везана вода:	15·87%.
Силицијумова кис. ($Si\ O_2$):	39·24%.
Алминијумоксид ($Al_2\ O_3$):	36·91%.
Оксид олова (PbO):	2·71%.
Оксид бакра (CuO):	0·48%.
	99·89

Но ако узмемо да су олово, бакар и хигроскопна влага случајни примесци миланита — што у истини и јесу — па ако израчунамо помоћу добијених бројева сразмере, у којима се налазе главни саставни делови његови, онда ћемо добити следеће количине:

Силицијумова кис. ($Si\ O_2$):	44·02%.
Алуминијумоксид ($Al_2\ O_3$):	40·11%.
Хемијски везана вода:	15·89%.

*

Упоредимо сад добијене ресултате и покушајмо, да помоћу њих поставимо хемијску формулу миланита.

О квалитативној анализи нећемо да говоримо. Главно је за нас, да су битни састојци миланита: силицијумова киселина, алуминијумоксид и вода; све остало је случајан примесак. Да је то заиста тако посведочава нам факат, да се они налазе у врло променљивим количинама код појединих врста миланита. Тако н. пр. бакар се налази у белом варијетету само у траговима, а у другом варијетету

има га у довољној количини; олово се код прве врсте не може квалитатино доказати, а у другој врсти његова количина износи преко два процента и т. д. Ми смо случајно аналисали такав миланит, у ком се налазе горе побројани састојци, а није немогуће, да ће други ко можда добити такву врсту, која ће још друге неке саставне делове садржати; али и ови ће бити само случајни примесци, а никако битни састојци, који би се морали узимати у обзир, при постављању хемијске формуле миланита. Друго је код битних састојака; они се код сваке пажљиво рађене апализе морају мање више подударати. Ако упоредимо бројеве Patera са бројевима који смо нашли ми, видећемо следеће:

	Patera	НАША АНАЛИЗА	
		БЕЛИ	ЗЕЛЕН. ВАР.
Силицијумова кис. ($Si O_2$):	44·96%.	44·58%.	44·08%.
Алуминијумоксид ($Al_2 O_3$):	25·20%.	40·86%.	40·11%.
Хемијски везана вода:	29·50%.	14·53%.	15·87%.

На први поглед јако пада у очи разлика између количине воде и алуминијумоксида, коју је добио Patera, и коју смо нашли ми. Од куда то долази, не можемо на сигурно казати, него само нагађати, јер Tietze — на жалост — саопштио је само ресултате анализе, не говорећи ништа о том, како је она вршена. Но мислимо да нећемо погрешити ако узмемо, да је Patera аналисао минерал, који није претходно сушен, те је тако урачунао и хигроскопну влагу у хемијски везану воду; само се тако да објаснити велика количина воде, коју је он нашао. Ми смо извршили преко десет одређивања воде код миланита са разних места, па ипак нисмо никад добили тако високе ресултате ако саберемо и коли-

чину хигроскопне влаге и количину хемијске везане воде. Свакако је врло вероватно, да Petera не само да није сушио минерал пре анализе, него је анализао такав, који је стојао подуже времена у влажном ваздуху. Почем пак све глине имају особину да упијају влагу из ваздуха, то онда није чудо, што је нашао толике количине воде, које не одговарају истини. Лако је појмљиво, да се при таквом раду и остали ресултати не могу сматрати за тачне. То се види већ и из количине алуминијумоксида, а што се количине силицијумове киселине мање више подударају, то је проста случајност. Према том и хемијска формула, постављена помоћу тих бројева, не ће моћи одговорити истини.

Не узимајући у обзир формулу миланита, коју је поставио Tietze, покушаћемо ми — на основу добијених ресултата — да је представимо. За то нам неће бити потребно ни рачунање, него ћемо се задовољити, да упоредимо добијене бројеве са хемијским саставом већ познатих минерала, можда ћемо наћи такав, који се ако не са свим, а оно бар приближно подудара са миланитом.

Од свију алуминијевих силиката стоји каолин најближе миланиту [1]). Ради упоређења испишимо њихов хем. састав:

		Миланит	
	каолин.	бели	зеленк. вар.
Силицијумова кис. ($Si\,O_2$) :	46·50%.	44·58%.	44·08%.
Алуминијумоксид ($Al_2\,O_3$) :	39·56%.	40·86%.	40·11%.
Хемијски везана вода :	13·94%.	14·53%.	15·87%.

[1]) Други један алуминијев силикат састоји се из: $Si\,O_2$ 46·74%, $Al_2\,O_3$ 39·48%, H_2O 14·06%, дакле има истоветан хем. састав са каолином. Разлика је само у том, што се појављује у кристалисаном облику; за то је Vauquelin нашао за нужно, да га друкчије назове, давши му име накрит (фолерит ?).

Ако упоредимо ове бројеве то ћемо видети, да се они истина један од другог разликују, али та разлика није врло знатна. Треба свакако имати оно на уму, што смо рекли одмах у почетку, при одређивању хигроскопне влаге поред хемијски везане воде. Врло је лако могуће, да поред свег нашег брижљивог сушења, није сва хигроскопна влага истерана и да вишак воде, који се налази код нас, долази услед тога. Имамо довољно разлога, да сматрамо бели варијетет миланита као чистији, јер он садржи мање страних примесака, а његов хем. састав као што видимо — стоји ближе каолину, него плавичасто-зеленкастог варијетета. Врло је вероватно да би се са свим чист миланит, који се састоји из SiO_2, Al_2O_3 и H_2O, по свом хем. саставу потпуно подударао са количином. Нама на жалост такав материјал није стајао на расположењу, а сумњамо да ће га хемичар у таквом облику икад и наћи, јер свака врста миланита садржаће мање више страних примесака.

Оволико смо држали за нужно да кажемо, ради објашњења одступања наших бројева од нормалног хем. састава каолина. Но то одступање није тако велико, да би га морао човек нарочито правдати Ко се икад бавио минералним анализама, тај врло добро зна, да један исти минерал, са различитих места не даје увек расултате, који се потпуно подударају. Смемо шта више тврдити, да анализе каолина са различитих места неће дати онакве бројеве, као што су горе изложени, него ће и ови међу собом мање више варирати у границама, које су обележене највишим и најнижим бројем, који су до сада нађени за поједине састојке минерала. Не

треба сметнути с ума, да су то само просечне вредности, изведене из великог броја анализа — Врло је лако увидети, да се наши бројеви налазе у границама дозвољеног одступања. Као потврду да наведемо самог Tietze-а. При упоређивању хем. састава миланита са другим минералима, дошао је Tietze до закључка, да се он највише подудара са халојзитом У колико то пак стоји, показаће следећи бројеви:

	Халојзит	Миланит
Силицијумова кис. ($Si\,O_2$):	41·50%.	44·96%.
Алуминијумоксид ($Al_2\,O_3$):	34·40%.	25·20%.
Хемијски везана вода:	24·10%.	29·50%.

Овде лежи одступање код појединих састојака између 2·6—9·2%, па ипак се Tietze ни најмање не устручава да пише: «Поред свег тога, што хемијски састав овог минерала стоји тако близу (?) нашем српском минералу, то се ипак они не могу сматрати као идентични и т. д.» [1]) Што је дозвољено Tietze-у, мислимо да не ће бити ни нама ускраћено тим мање, што разлика наших резултата, упоређени са саставом каолина, не прекорачавају границу од 2%. Ми се за то ни најмање нећемо устручавати, *да на основу хемијског састава идентификујемо миланит са каолином.*

Горе у примедби поменули смо, да се минерали истог хемијског састава могу назвати различитим именима према том, ако се налазе: у аморфном или у кристалисаном облику. Тај случај није код миланита. Он се налази само у аморфном стању, и једино би боја могла послужити као разлог, да га

---

[1]) Tietze l. c. стр. 588.

назовемо другим именом поред свег тога, што је он истоветног састава са каолином. Но као што смо одмах у почетку приметили, и боја није стална, јер миланит може бити бео као каолин, а може имати и плавичасто-зеленкасту боју. Она особина пак, која није стална, која се не појављује увек код једног истог минерала, не може се узети ни као карактеристика, а још мање може послужити као разлог, за његово издвајање у засебну минералну фелу. Једино још што би се могло узети у обзир, било би његово место налажења. Да ли је пак довољно, да се извесна минерална фела, која се налази у Србији са неким привидно карактеристичким особинама, којима се разликује од сличних минерала, само за то назове специјалним, српским именом — на то питање држимо да није потребно ни одговарати.

Из свега до сад реченога излази: *да миланит није засебна минерална фела, него само једна врста каолина, која може страним примесцима бити плавичасто-зеленкасто бојадисана, а као хемијску формулу имала би:* $Al_2O_3 . 2Si\,O_2 + 2\,H_2O$.

Београд, јула 1890.

ХЕМИСКА ЛАБОРАТОРИЈА ВЕЛИКЕ ШКОЛЕ

ПОД УПРАВОМ С. Лозанића ПРОФЕСОРА

I. НЕКОЛИКО СЕРПЕНТИНА ИЗ СРБИЈЕ

ОД

М. З. Јовичића

На овој врсти магнезијумових хидро-силиката радили су многи аутори Испитивали их и с хемиске и минералошке стране. На против, на нашим серпенатима није готово ништа рађено; но минералошко обрађавање страних серпентина може се однети и на наше, јер држим да не може бити велике разлике у физичким особинама њиховим. Другојачије стоји ствар са хемиским особинама. Ако се само сетимо постанка серпентина у опште, можемо лако да појмимо ону разноликост у хемиским анализама из којих се даје извести и сама генеза наших серпентина. Свакојако да ова разлика у хемиском склопу разних серпентина утиче и на минералошку природу њихову условљујући им физичке особине, али мале разлике у хемиским анализама наших серпентина које се могу лако аналитичним путем распознати не производе

тако јасну диференцу у минералошком и генетичном погледу. Питање о постанку серпентина врло је важно и интересно па зато потребује више факата да би се на њега са позитивношћу могло одговорити У колико се то може дознати из анализа наших серпентина показаћемо доцније.

Најпре да кажемо нешто о серпентинима у опште.

Серпентини су хидро-силикати магнезијума и гвожђа. Вода се налази у тројаком стању и то: или је хигроскопна или кристална или хемиски сједињена. Серпентини се находе као стене или су продукти распадања: оливина, аугита, бастита, енстатита бронзита и т. д. Да поменемо овде да се до скора држало да су серпентини само продукат распадања оливина, док није Рот показао да и аугити и хорнбленде, слободни од алумнијума, имају способност да се серпентишу. Драше је обратио пажњу да треба разликовати под серпентинима две генетично разне групе, једна постоје из оливинских стена а друга из аугитичних које је он назвао „стене сличне серпентинима", или боље серпентинским стенама. Основа ових последњих је бронзит, дијалаг.

Серпентини су разне боје што може да зависи од количине воде и од минерала од којих је серпентин постао а чији је облик кад-кад врло лепо очуван. Ово служи као знак за распознавање генезе разних серпентина. Структуре су разне: аморфне, мрежасте, љуспасте, и т. д. Тврдоћа им је 1—1½ Распадају се доста лако у хлороводоничној киселини а још лакше у сумпорној. Маса серпентина је густа, садржи разне интерпозиције као: хромита, дијалага, диопсида и др. У свима нашим серпенти-

нима налазе се интерпозиције хромита. Карактерни су наши серпентини и са доста великом количином гвожђа. Вода се врло тешко истерује, па је за то нужно дуго и јако жарење: најпре отиде једна половина па се тек дугим жарењем истера и друга

Поменусмо из којих минерала постаје серпентин. Серпентинизација је разна у сваког напред поменутог минерала. Друкчије се распада оливин и бастит, друкче опет аугит и хорнбленде и т. д Изнећемо овде серпентинизацију оливина и бастита јер држимо да су наши серпентини из њих постали. Но пошто је бастит само једна фаза распадања бронзита то ћемо показати серпентинизацију овога и оливина.

Распадање почиње примањем воде а можда и незнатним смањивањем база, при чему се тврдоћа и специфична тежина смањује Тај први продукат који садржи 4% воде. анализирао је Köhler и дао му име диакласит. При даљем распадању образује се милершпат или бастит са још већом количином воде, скоро са 12%.

Силицијумова киселина, тврдоћа и спец. тежина редуковала се Даљи продукт распадања је, по Брајтхаупту, сличан талку, мекши само од овога а на плочицама се показује јасно Phästin. Фестин је исто тако састављен као и диакласит а хемиска разлика је само у количини воде, док је однос између киселина и база остао непромењен. Тврдоћа овог продукта не износи више од 1—1½.

Да су наши серпентини постали распадањем оливина и бастита судим по остацима њиховим који су у многих серпентина доста лепо очувани, а овако држање моје подупиру и хемиске анализе. Тако је,

по Роту, шематички престављај оливина: 43% силицијумове киселине и 57% магнезијумовог оксида, а бастита: 55% силицијумовог оксида, а 47% магнезијумовог. Према овоме они серпентини чија количина SiO_2 варира испод 40% постали су вероватно из оливина као што је н. пр. серпентин: студенички, из раковичког потока са Рашке и т. д. а они серпентини у којих количина SiO_2 варира изнад 40% да имају своју генезу у баститу као што је онај из Зуце, из Букова (село у Крагујевачком округу) и т. д. Код првих се нарочито смањује MgO а код других SiO_2. И заиста у оливинским серпентинима редукована је SiO_2 од 43% на 38% и 39% а у других од 55% на 42—44%.

Из количине воде даје се закључити да су прошли сва три стадијума серпентинизације. Само један серпентин из Самокова није имао воде више од $1^1/_2$% што значи да је у првој фази распадања.

По Роту је распадање оливина скопчано са увећањем запремине међу тим из специфичних тежина серпентина не може се увидети дал' је и SiO_2 растављена. Доцније је показано да претварање оливина у серпентин обележава само једну фазу овог процеса и да серпентин није крајњи продукт већ да и он са своје стране подлежи распадању. Да неће ово вредити и за онај из Самокова? Без сумње да оваких серпентина има доста но ја у свом испитивању нисам наишао на њих. Ако је заиста онај серпентин из Самокова подлегао даљем распадању и ако усвојимо то да серпентини нису крајњи продукт серпентинизације, онда се са свим природно намеће питање: па шта бива од тих серпентина и који су крајњи продукти распадања?

За објашнење овога постоје два мишлења. По једноме се по свој прилици издваја MgO усљед воде која садржи доста CO_2, а по другоме воде које садрже доста алкални бикарбоната удаљују SiO_2 и MgO.

Први је начин чешћи, али се врло често дешава да се ова два комбинују, стварајући мноштво деривата. При овоме се и споредни састојци у серпентину измењују. На овај начин се образују од серпентина као крајњи продукти читави варијетети кварца и опала који су врло различно обојени што долази од оних металних оксида који се налазе у серпентину као: оксид гвожђа, мангана, никла хрома и др. а с друге стране опет постаје бруцит, магнезит, хидромагнезит и т. д. никл је у овом серпентинском гвожђу први пут и нађен.

Анализе неких наших серпентина.

I. *Са Сувог Рудишта*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·64

H_2O	12·44
SiO_2	39·57
FeO	11·93
MgO	35·70
$FeCr_2O_4$	0·72
	100·36

II. *Са Гобеле.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·59

H_2O	11·92
SiO_2	40·01
FeO	9·02
MgO	37·39
$FeCr_2O_4$	0·63
	98·97

III. *Из Студенице.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·78

H_2O	13·93
SiO_2	39·16
FeO	10·05
MgO	35·71
$FeCrO_4$	1·19
	100·04

IV. *Са Иванове Ливаде.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·83

H_2O	14·32
SiO_2	40·35
FeO	14·95
MgO	30·84
$FeCr_2O_4$	0·71
	101·77

V. *Из Ђере-Кара.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·51

H_2O	12·84
SiO_2	39·53
FeO	10·19
MgO	36·85
$FeCr_2O_4$	0·39
	99·80

VI. *Са Плоче.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·46

H_2O	10·77
SiO_2	41·05
FeO	10·04
MgO	35·34
$FeCr_2O_4$	0·63
	97·83

VI. *Из Врњаца.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·58

H_2O	13·60
SiO_2	40·10
FeO	9·65
MgO	36·44
$FeCr_2O_4$	1·24
	101·03

VIII. *Из раковичког потока.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·40

H_2O	12·97
SiO_2	39·17
FeO	10·42
MgO	36·72
$FeCr_2O_4$	0·61
	99·89

IX. *Са Рашке.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·62

H_2O	14·28
SiO_2	39·21
FeO	9·15
MgO	36·25
$FeCr_2O_4$	0·59
	99·48

X. *Из Зуца.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2,63

H_2O	11·24
SiO_2	43·49
FeO	10·79
MgO	33·21
$FeCr_2O_4$	1·25
	99·98

XI. *Из Белог Потока.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·49

H_2O	13·28
SiO_2	39·92
FeO	7·25
MgO	38·39
$Fe\,Cr_2\,O_4$	1·27
	100·11

XII. *Из Букова.*

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА ?

H_2O	11·23
SiO_2	41·68
FeO	7·65
MgO	37·81
$Fe\,Cr_2\,O_4$	0·92
	99·29

Све поменуте серпентине узео сам из кабинета минералошко-геолошког од г. Жујовића.

Анализе сам радио из супстанце која је варирала између 0·9—1 грама и то из раствора у HCl киселини.

II. Микрогранулити из Сребрнице и Љубовије.

од М. З. Јовичића.

Износим три силиката, која сам добио од г. J. M. Жујовића. Два су од ових са Кварца брда у Босни. Оба су микрогранулити. Ове две стене су само разни варијетети истог микрогранулита.

На варијетету *b* види се много боље бипирамидалан кварц. Структуре су зрнасто гранитоидне. По

површини варијетета *a* распознају се голим оком ситни кристалићи пирита расути по целој површини.

Трећи примерак је такође микрогранулит и то из Србије из места Љубовије. Код овог микрогранулита распознаје се јасно не само бипирамидалан кварц већ је феро-магнезиски минерал истакнут врло лепо. Ова три микрогранулита врло мало диферују и у састојцима и у спец. тежинама. Главна је разлика у количини SiO_2. Боје су разне. Варијетет *a* има сиву боју, варијетет *b* затворено-зелену, а трећи из Љубовије белу боју.

Микрогранулити су стене састављене из бипирамидалног кварца, фелдспата: ортокласа или олигокласа и феро-магнезиског минерала: биотита, амфибола или аугита. Не распадају се у хлороводоничној киселини већ се морају топити са содом.

И овде сам за анализе узимао супстанцу тежине 0·9—1 грама. Анализе ова три микрогранулита које могу послужити за изучавање њихово у минералошко-петрографском и генетичном погледу износим ниже.

Микрогранулит са Кварца брда, варијетет *a*.

специфф. тежина 2·71

SiO_2	56·27
FeO	1·62
FeS_2	3·21
CaO	5·56
Al_2O_3	21·32
MgO	2·41
K_2O	1·25
Na_2O	5·94
прижарни губитак	2·35
	99·93

Микрогранулит са Кварца брда, варијетет 6.

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·72

SiO_2	60·29
FeO	3·47
Al_2O_3	20·02
CaO	4·63
MgO	2·38
K_2O	2·82
Na_2O	4·33
прижарни губитак	3·31
	101·25

Микрогранулит из Љубовије.

СПЕЦИФ. ТЕЖИНА 2·69

SiO_2	64·45
FeO	2·21
Al_2O_3	19·79
CaO	3·39
MgO	2·06
K_2O	3·97
Na_2O	4·47
прижарни губитак	2·55
	102·89

III. Анализа Беле Воде и Смрдан Баре.

од М. З. Јовичића

Од г. Симе Лозанића добио сам једну флашу воде коју је донео са Смрдан Баре Незнам кад је захваћена при каквом времену, на каквој температури, и у ком месецу. Такође сам добио и једну флашу «Беле Воде“ из околине београдске више Чукарице. Као за горњу тако и за ову воду незнам оне услове који су потребни за анализе вода.

I. Са Смрдан-баре.

Из по литра воде добио сам жареног остатка на темпер. 150°—0·454.

Један литар воде садржи:

SiO_2	0·0310
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0·0722
Ca	0·0976
Mg	0·0372
SO_4	0·0166
CO_3	0·9590
Cl	0·1450
Ka	0·0154
Na	0·1816
Сума састојака	1·5546

II. Беле Воде код Београда.

Из по литра ове воде добио сам сувог остатка жареног на температури 150°—0·202.

Један литар воде садржи:

SiO_2	0·0110
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0·0500
Ca	0·0792
Mg	0·0336
Cl	трагови
SO_4	трагови
Ka	0·0062
Na	0·0071
CO_2	0·2536
Сума састојака	0.4407

ГЕОЛОШКИ ЗАВОД ВЕЛИКЕ ШКОЛЕ.

ИЗВЕШТАЈ

за год. 1889.

од

Ј. М. Жујовића

Главни научни добитак, што смо га у прошлој години постигли и који на прво место истаћи ваља, јесте попуњење катедре за Минералогију са нарочитим, стручним наставником. Захваљујући Академском Савету који је ову потребу увидео и Ректору Велике Школе, г. Свет. Николајевићу, који ју је административним путем по ново подстакао и г. Министру просвете г. Свет. Милосављевићу, који ју је са великом готовошћо подмирио — досадањи наставник Минералогије и управник минералошког кабинета са великим задовољством уступа ову катедру спремнијем, и овај кабинет вештијем раденику на научноме пољу, и нада се, да ће млада снага г. Саве Урошевића сјајно напред покренути минералошку науку у Србији.

Ми честитамо овај добитак и катедри Минералогије, која је сада први пут добила нарочитога за-

ступника, и која тиме истиче нашу Велику Школу изнад многих страних универзитета, а надајући се да ће је тај први заступник својим радом још више истаћи, ми поздрављамо новога друга са срдачним: *добро нам дошао!*

Овај радосни факт изазива на првоме месту деобу целога досадањега «минералошкога кабинета». Од сада ће онај део који под мојом управом и даље остаје, по ласкавој одлуци г. Ректора Велике Школе носити назив: *Геолошки Завод Велике Школе.* Завод ће овај, помажући у првоме реду катедру «геологије с палеонтологијом», узимати постепено и по могућству у свој делокруг и све оне послове, који се врше у Геолошким Институтима у страним земљама. За њега ће се, можда већ у току ове године, израдити нарочита правила, како би се главни посао: израда детаљне геолошке карте, могао што пре предузети и систематски даље наставити.

Како деоба «минералошког кабинета» још није извршена, то у овоме извештају не можемо представити садање стање Геолошког Завода, већ ћемо овде изложити шта је и којим средствима у 1889-ој години приновљено, и шта је у ком правцу урађено.

Буџет. — Из буџета великошколског, а из партије «на кабинете и библиотеку», добили смо прошле године 900 динара за кабинетске редовне трошкове и за библиотеку.

За екскурзију смо добили 400 динара.

Сума одређена на ескурзије још није сва утрошена, јер је наставник већину овогодишњег школског одмора морао провести у Београду, да би се

у државној штампарији довршила прва књига «Геолошких Анала Балканског Полуострва.

Од прве суме највећи је део утрошен на библиотеку па онда на текуће лабораториске трошкове. Више но икада до сада ове је године издано на поштарину, јер су се са појавом заводског органа, «Геолошких Анала», повећали трошкови око преписке и експедиције.

Екскурзије. — За увећање наших збирака домаћег материјала највише доприносе екскурзије ђака и насатвника ма да им је то узгредан задатак, јер главна њихова циљ јесте геолошка практика и изучавање геолошког састава наше домовине.

Прошле године ученици су се вежбали у геолошким осматрањима терена по београдском округу. Како је атар села Рипња и богат разноврсним материјалом и проучен боље но који други атар, то није чудо да највише ученичких екскурзија почиње од њега. У прошлој години ученичке су екскурзије ишле овим правцима.

1. Рипањ — Врчин — Бегаљица.
2. Бегаљица — Иванча — Раља.
3. Рипањ — Барајево.
4. Рипањ — Авала — Бањица.
5. Топчидер.
6. Раковица.
7. Рипањ — Ресник.

А за проширење познавања домовине у геолошком погледу предузимао сам ове ескурзије:

1. Ужице — Качер — Стапари — Поникве — Рача — Рогачица — Повлен.

2. Ужице — Потпећ — Годовик — Арије — Прилике — Иваньица.

3. Ужице — Добриња — Гојна Гора — Праньани — Сувобор — Планиница — Струганик.

4. Буковик у ср. ражањском.

5. Ђуниски висови.

6. Вис у беог. округу.

Са свију тих екскурзија донесен је приличан материјал, који је, кад се проучио, размештан поглавито по топографској и палеонтолошкој збирци.

Богата у резултатима била је ескурзија коју сам од 21 до 28 Новембра извршио ради прикупљања јеличкога метеорита, који се 19 Новембра распрскао изнад села Бањице, Јежевице, Липнице, Виљуше, Балуге, Ване и Заблаћа у срезу трнавском.

И овом приликом као и при другим научним и нарочито предузетим екскурзијама Дирекција Српске Државне Жељезнице драговољно нам је издавала бесплатне карте за подвоз на жељезници, која нам је помоћ у толико више осетна, што се буџет за екскурзије сваке године на све већи и већи број наставника и ђака дели, а цифра му се не увећава.[1]

Приложници. — Добровољним прилозима збирке Геолошког Завода знатно су повећане, као што сведочи следећи списак прилагача и приложених предмета.

Професор Велике Школе Мих. Валтровић поклонио је мамутов зуб из Краљева, а уступио је

---

[1]) Мислим да није сасвим излишно напоменути, да је екскурзије уобичајио пок. Др. Панчић, а тако исто да је он завео и леп обичај, да за тај посао наставници не примају ни од кула никакву новчану награду.

камени бат из Прањана, што је Археолошком Друштву послао г. М. Јеремић свештеник, и тако исто преисториске обоце из Свете Петке, под Обликом.

Професор Велике Школе Сима Лозанић поклонио је неколико примерака авалита и цинибарита из Рпња.

Професор Велике Школе Љуб. Клерић: примерак са медитеранским пужићима из Мокрог Луга.

Професор Велике Школе Др. Ђ. Јовановић: мамутске кости из Београда, из Брабецове шиваре.

Суплент Велике Школе: Стеван Јакшић:

16	фела	фосилних	брахиопода
6	«	«	гастеропода
6	«	«	ехинодермата
4	феле	«	бивалва
4	«	«	цефалопода.

Суплент Велике Школе М. Ћирић: неколико комада варничке бречије из Марковице (ср. Драгачевски).

Секретар министарства просвете, Андра Николић: халкантит, гипс, аметист и згуру са бакром из Мајданпека.

Предавач београдске гимназије Сава Урошевић: примерак гнајса са гранатом из Сталаћа.

Кустос ботаничког кабинета Ж. Јуришић: поклонио је своју збирку од 55 примерака минерала, стена и петрефаката из Србије.

Професор београдске гимназије Петар Павловић: 120 фела медитеранских фосила из Ракоковице и примерак орбитолинскога лапора са Девице.

Предавач пожаревачке гимназије Милош Динић: примерак кристаластог кречњака из Крупца (окр. пирòтски).

Предавач пожаревачке гимназије М. Кандић: 30 ком. минерала и петрефаката из ужичког округа.

Предавач чачанске полугимназије Алекса Станојевић: примерке фосилних риба из Бељине, еруптивних стена из Рајца и Слатине и параф. шкриљца из Такова.

Предавач в. градишке полугимназије Драгутин С. Петровић: два примерка ехинодерма из медитеранских слојева у Војилову.

Предавач крагујевачке гимназија Петар Илић: филитичну стену из Ралетинца (Левач).

Предавач крагујевачке гимназије Панта Милановић: примерке микрогранулита из Грнчара и Студене и један амонит из Брлога (окр. пиротски).

Предавач зајечарске гимназије Радован Мицић: један фосил из Ласова.

Професор нишке гимназије Ђура Димић: парче сокобањског метеорита и коралски кречњак са Суве Планине.

Предавач алексиначке гимназије Милутин Витковић: камени угаљ и кречњак, који га прати из Липовца испод св. Стевана, конгериски кречњак из Шуматовца и Acteonella gigantea из Бачеваца код Ласова.

Великошколац Никола Ракић: фосилне биљке из терцијера у Поповцу (ок. ћуприски).

Великошколац Живојин Хаџић: 9 примерка стена из околине Алексинца.

Великошколац Милан Дукић: примерак лигнита са планорбисима из Мисаче.

Великошколац Сретен Николић: 3 примерка кристаластих стена из Барошевца.

Великошколац Милан Деспотовић рибљи зуб и окамењена једра из лајтовца у Ташмајдану.

Државни питомац Светолик Радовановић: 7 сарматских фосила из Wiesen-а, 5 фосила из секунд. терена око Беча и његову збирку фосила из Добре и Црнајке

Учитељ М. Ризнић: кости пећинскога медведа из Злота и Преконога.

Учитељ Т. Бушетић: комад лигнита и гипса из Божуревца.

Учитељ Петар Ђурић неколико фосила из Подгорца.

Рударски инжињер Ф. Хофман: примерак коралскога кречњака са Дебеле Главе (окр. ћуприски).

Рударски инжињер С. Гикић: неколико фосила из Добре

Инжињер Јефта Стефановић: орбитолински кречњак са Грзе.

Лекар Д-р. Ј. Кужељ: хипурит из Негришора.

Члан пореске управе Драг. Јовановић: камени бат из Бастава.

Сремски начелник Прока Кнежевић: кречњак из Станичења.

Сремски начелник Данило Стефановић: примерке Ostrea и Conus из талога средоземног мора код Голупца.

Порезник Д. Михаиловић примерке руда са Високе у Рипњу.

Трговац А. Озеровић: неколико фосила из Добре, карту тамошњег угљеног рудника и описе истог рудника од г. г. Ханткена и Валтера.

Господин Јарослав Хула: камену сикиру из пећине у Сићеву.

Пуковник С. Давидовац из Земуна: један препарат амонита из Алпа.

Инжињер Филип Марија Плешнер из Ческе: 74 минерала, 120 стена и 220 фосила.

Господин Палацки: 130 фосила из ческог Силура.

Размена. — И ове године устезалисмо се јако да ступамо у размену материјала са иностранством, ма да су нам врло повољне понуде чињене. Тако смо прихватили само две понуде, од D-r Melion-а из Брина и D-r Crocqu-а из Брисла.

Од првога смо примили:

14 минерала и

3 метеорита (Stannern. Tolucca. Pultusk) а од другога добисмо:

14 фела минерала и

16 фела стена

које у нашим збиркама беху рђаво заступљене.

Последњега месеца прошле године тражио нам се врло много и под врло пробитачним условима Јелички метеорит, али још ни једна таква молба

није задовољена, јер сам мислио, да просветна политика захтева, да ту ствар проуче домаћи зналци колико је могу проучити и да се са њоме задовоље прво домаће школске потребе, па тек онда да се на страну издаје. Могуће је да ће усљед овакога поступка, оладнети и застарити интересовање за нови српски метеорит, али је и факт, да је претерана издашност са сокобањским метеоритом учинила, те се овај сада од нас никако више и не тражи.

Стан. — Са задовољством бележимо, да је се простор минералошко-геолошког одељења Велике Школе увећао ове године са једном собицом (бр. 11), која је велика као и садашња собица (бр 12). И ако је ово врло мали добитак, ми га ипак морамо много ценити, кад се сетимо како је цела Велика Школа врло тескобно смештена. За тај добитак имамо да заблагодаримо прво, енергичноме заузимању и доброј срећи новога професора зоологије г. Д-р Ђ. Јовановића, који се потрудио па добио нарочиту пространу кућу за смештај Зоолошког Завода. Селидбом овога Завода из Велике Школе упражњено је одељење које је он у згради заузимао, те је г. Ректор Светомир Николајевић изволео наредити, да се једна соба у томе одељењу стави на расположење Геолошком Заводу Велике Школе. Захвални на овој пажњи, ми смо се пожурили да ову просторију испунимо једним делом материјала, који је, дотле, збивен и подељен лежао. Ту смо, сада, скупили минералошке збирке из Србије и систематску збирку минерала из страних земаља, тако да је, ван овога локала, од минералошког материјала остала још ученичка збирка и збирка минерала на-

мењених за поклон школама и за размену. У исту је собу сада смештена и тезга за минералошко-хемиска испитивања.

Намештај — је обогаћен са два ормана, по 30 фијока у свакоме, што је допустило, да се већи простор даде неким збиркама, које су дотле одвећ збивене биле.

Један је орман употребљен, да се у њему разреди систематска збирка минерала из страних земаља, која је до сад стајала у 16 фијока, а у другим је разређена систематска збирка еруптивних стена, која је тако исто скучена била. Тиме је се добило нешто више простора и за претрпану топографску збирку стена из Србије, која се усљед екскурзија и добровољних прилога непрестано толико увећава, да је и због ње потребно да се Геолошком Заводу што пре уступи онај локал у сутерену, који је у прошломе извештају а и иначе рекламиран.

Збирке су се увећале добровољним прилозима, разменом и прикупљањем при екскурзијама. Приновци су, без мало сви, одређени и класификовани по одговарајућим одељцима целокупне збирке. Одељци који су у прошлој години највише обогаћени јесу:

Збирка седиментарних стена из Србије.
« петрефаката из Србије.
« петрефаката из страних земаља.
« стена из страних земаља.
« минерала из страних земаља.

Збирка преисторских предмета увећана је са интересним продуктима раскопавања

преисториских станишта, које сам имао срећу да пронађем у околини села Барајева.

Збирка метеорита обогаћена је са 30 килогр. метеорита «Јелица», који се распрскао 19 Новембра 1889 изнад чачанских села: Заблаће, Јежевица, Виљуша, Бањица, Вапа, Липница, Балуга.

У музејскоме делу Геолошкога Завода могу се опазити ове главне принове:

1) изложена је збирка стена из Западне Бугарске, која је у нашем заводу одређена и проучена.

2) стратиграфско-палеонтолошка збирка из Србије добила је нове штампане белеге, по пропису међународнога конгреса за геологију.

3) збирка метеорита и преисториских предмета стављена је у нове, лепше кутије.

Библиотека — се повећала са 26 нових бројева и то: 1 карта и 25 књига, од којих су 6 српске, а 20 стране.

Број стручних журнала повећао се овим новим:

— Glasnik zemaljskog Muzeja u Bosni i Herzegovini. Сарајево.

— Anuarulu Biuroului Geologicu. Букурешт.

— Annalen d. k.k. naturhistorischen Hofmuseums. Беч

— Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wissenschaften Беч.

— Verhandlungen d. naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg: Bezirks Osrabrück. Бон

— Communicacoes da Commissao dos trabalos geologicos de Portugal.

Сем тога библиотека је повећана свима свескама периодичних или непериодичних списа, које су у прошлој години изишли, а које смо ми из раније почели добијати.

Књига повезаних у прошлој години има до 50 комада.

Ивентари — су унапређени тиме, што је израђен библиографски списак свију књига, расправа и бележака о метеоритима, које се у нашој библиотеци находе.

То је нов прилог за «стручни списак» библиотеке, који ће се у овом правцу наставити да израђује, како се кад могне и устреба.

Персонал — је остао непромењен то јест врло слаб. Може се рећи да у Геолошком Заводу нема ни помоћника ни послужитеља, јер када је «помоћник» неуки ђак, који има по 6—8 часова дневно предавања, а послужитељ има да ради у неколико других кабинета и ван њих, онда је појмљиво да се они овде не могу готово ни наћи употребити. Са тога, а узимајући у обзир прилично разгранате послове у Геолошком Заводу и тежњу, да се исти још више умноже, истиче се неодложна потреба да се овоме институту одреди стручни помоћник и нарочити послужитељ. Јавља се већ и потреба цртача, који би и у другим кабинетима разне цртачке послове могао радити, но за истога не смемо сада ни молити док се прво место асистента не попуни.

Остављен тако сам себи управник се овога Завода осећа двојином обавезан г.г. Пери Павловићу, Милошу Динићу и Васи Петровићу, који су му прошле године драговољно помагали у уређењу појединих збирака.

Услуге

Настава. — Прошле године довршило је курс геологије 24 ученика Велике Школе, а нову школску 1889/90 год. почео је толики исти број ученика.

Практичним радовима у кабинету вежбали су се ученици, који су курс довршивали, а почетници ће то предузети тек у почетку другога семестра.

Први су се вежбали понајвише у одређивању петрефаката. Материјал ових вежбања били су они фосили, које су ученици у екскурзијама имали прилике да накупе, јер их је то највише и интересовало. Поред тога могла је се још само група трилобита из наше палеонтолошке збирке проучити.

Ученици, који су сада почели да уче геологију одликују се изнад многих претходних генерација великом усрдношћу, са којом су предузели да самостално допуњују науку коју са катедре слушају и да се вежбају у дискусији појединих геолошких питања.

Овакве сам дискусије установио одмах у почетку мога наставничкога рада, па како сам их остављао увек на добру вољу ученика, то није чудо што нису увек биле упражњаване. Али је се велика корист од њих опажала свагда кад год би се ученици показали вољни да их прихватају и одржавају.

Циљ је овим конференцијама: да се опроба колико су ученици сватили наставника, да се поједина питања претресу много детаљније но што се то са катедре чини, да се ученици навикавају на самостално штудирање предмета, на употребу извора у надлежној литератури, на исказивање мисли и предавање свога знања другоме. Начин рада био је до

сада овакав: наставник предлаже питања о којима би ваљало говорити, а која поједини ученици по вољи одаберу и разраде, па када су готови, онда се нешто раније објави дан дискусије, како би се и остали ученици за исту спремили; по предавању или прочитању разрађеног предмета узимљу реч поједини слушачи и стављају приметбе или траже боља обавештења од говорника и наставника.

На тај начин зимус су ученици спремали и учествовали у дискусији ових питања.

1) обртање земље и последице од тога; предавао г. М. Трпковић;

2) облик и величина земље; предавао г. Сава Божић.

3) рељеф земље; предавао г. Јеленко Михајловић.

4) орографија и хидрографија Балканскога Полуострова (без Србије); предавао г. Спира Димитријевић.

5) географија мора, његова дубина, топлина и његове струје; предавао г. Н. Ковић.

6) распоред талога и организама у океанима; предавао г. Јеленко Михајловић.

7) опис земљотреса; предавао г. Вучко Јоксимовић.

На обради су, али првог семестра нису могла бити довршена, и ова питања:

1) атмосфера и њен утицај на земљину површину;

2) о приливу и одливу;

3) магнетизам земље;

4) распоред биља и животиња на земљиној површини;

5) распоред глечера;

6) орографија и хидрографија Србије.

По задатим питањима може се приметити тежња наставникова, да своје ученике занима и предметима са којима се бави географија, а нарочито физичка географија, бар докле ова катедра на Великој Школи не буде попуњена. Ова су питања од велике важности за геологију, а знање које ученици о истима из средњих школа доносе врло је слабо. Са тога се, бар овим путем, колико толико исто знање проширује.

Библиотеком Геолошког Завода користило се ове године 30 лица и то:

16 наставника
12 ученика.
1 официр.
1 грађанин.

Број књига узетих на читање износи 159.

И прошле године шиљане су књиге на употребу и ван Београда, али ма колико да су тиме повећане услуге што их библиотека чини, ипак ће се ова практика морати напустити због незгода које изазива и штете којој се излажемо.

Штудија. — Ове године извршена је ревизија многих одредаба у минералошкој збирци и одређиване су многе стене и петрефакти, који су у прошлим годинама сакупљени.

Велики део овогодишњих приновака за поједине збирке добивен већ раније одређен је, те је тако одма

могао бити на своје место уврштен. Али је исто тако већ класификован и остали материјал, јер је без мало сав детерминисан чим је пристизао.

Детаљна штудија истога није ове године предузимана.

Међутим, довршена је штудија еруптивних стена из Западне Бугарске, коју сам у години 1883 тамо накупио и још тада детерминисао.

Овога се посла латио г. Милош Динић и са успехом га је извршио.

Исто тако довршена је штудија јурских фосила из Добре и Црнајке, коју је г. Свет. Радовановић још прошле године предузео и у Бечу довршио.

Сем тога на обраду су узета још два три предмета из наших збирака.

г. Ст. Јакшић наставник ботанике на Великој Школи предузео је да проучи фосилне биљке из угљеног мајдана у Добри.

г. Др. Драгутину Горјановићу, доценту палеонтологије у Загребу, послате су на штудију фосилне рибе из терцијерног терена код Чачка.

г. Otto Witt из Берлина понео је собом неколико примерака лапорца из београдске околине, да у њима тражи фосилне дијатомацее.

Шабачка полугимназија послала је из своје збирке једну гомилу минерала, стена и потрефаката из страних земаља, да јој се у Геолошком Заводу одреди и уреди, што је учињено по што је приличан део некорисног материјала из исте збирке истурен.

Иста се школа, преко Министарства Просвете, обраћала за мишљење, да ли је добар њен форму-

лар инвентара за минералошко-геолошке збирке у гимназијама, што је са задовољством потврђено.

Са друге стране нису нам се никакве услуге тражиле, мањ у приликама у којима се нисмо хтели одзивати. Тако на пример:

Г. Н. Н. из К..... доносио је некакве примерке, да му се одреди да ли у њима има стипсе или нема, а није хтео казати одакде су.

Г. Н. Н. из Б..... желио је да му се одреде неке оловне руде којима није могао казати место находења.

Г. Н. Н. из К..... послао је примерке неких бакрених руда опет без означеног места находења.

Г. Н. Н. из Д.... послао је да се огледа један примерак лигнита, чије лежиште није хтео да означи.

У овим случајима нисмо се хтели одзивати ни са каком услугом, нити смо послате примерке хтели уврштивати у школске збирке, јер од тога не би било никакве вајде за науку, која је једина циљ целој Великој Школи. Таквих је случајева бивало много и у ранијим годинама, а сад их износимо на јавност не би ли од сада били поштеђени од таквог неповерљивог понашања спрам једне научне установе, која нема никакве везе са шпекулацијом.

Поклони. — Из излишног материјала у нашем Заводу издвојени су, одређени и у збирчице за средње школе састављени многи примерци минерала, стена и петрефаката од којих је послато:

Полугимназији у Параћину:

минерала	26
стена	52
петрефаката	93
Свега	171

Гимназији у Пожаревцу:

минерала	114
стена	54
петрефаката	102
Свега	270

Г. Г. Н. Н. учитељима поклоњени су примерци мамутових кутњака.

Музеј Геолошког Завода посетило је прошле године око четрдесет лица; међ тима је било девет странаца.

Књижевни Послови. — Прошла година обележена је појавом «Геолошких Анала Балканскога Полуострва", који су одређени да буду књижевни орган Геолошког Завода. Оснивање тога органа и његово уређење види се из следећих акта.

1 Октобра 1888 године, ја сам по претходном усменом споразуму и одобрењу, поднео Господину Министру просвете и црквених послова овакав писмени предлог:

Господину Министру Просвете и Црквених Послова.

Господине Министре,

Част ми је замолити Вас за допуштење, да Вам смем предложити једно од средстава за унапређење природних наука код нас, а нарочито за унапређење наше геологије, минералогије и палеонтологије, чија ми је настава на Великој Школи поверена.

Господину Министру просвете врло су добро познати сви начини којима се стручно знање развија; познато му је колико велику улогу у томе имају стручне књиге, зборници и периодични часописи и у каквим се размерима они данас у напредноме свету публицирају. Па за то ће, Господин Министар, боље но ико други оценити сваки покушај, да се код нас стручна знања обрађују и да им се нарочити органи у службу стављају, чим се за то могућност укаже.

Покушај да се оснује орган за штудије о целокупној природи балканског полуострова, који би задовољавао и потребе науке у опште и потребе науке у Србији, била би за мене једна од најмилијих дражи у мојој просветној каријери. Али немајући још куражи за тако велико предузеће, ја се морам за сада ограничити на предмете, који спадају у моју стручну спрему и покушати са зборником за минералогију, геологију и палеонтологију. А ценећи високо услуге, које би такав зборник могао да учини не само српској науци већ и обрађивању поменутих наука на Великој Школи, усуђујем се предложити Господину Министру да изволи решити: да се мој зборник штампа о трошку Министарства просвете под именом: *Грађа за Геологију Балканскога Полуострова*

Да би јасније представио како ја схватам садржину и уређење предложеного зборника прилажем овде, под ·|. 1. за пример, садржину прве књиге. Из тога ће, Господин Министар, увидети, да би мој зборник доносио на првоме месту оргиналне расправе о минералогији, геологији и палеонтологији балканских земаља; за тим реферате о свему што се

по истим предметима публикује код нас и на страни. У другоме одељку стављао би страним културним језицима (француски, немачки или енглески) написане стручне расправе и реферате о свима радовима, који се тичу Балканског Полуострова. На овај начин не само што би се производи нашега рада износили пред страну стручну критику, него би се ујамчила и обилата и разграната размена производа са свима ученим корпорацијама, као што су то већ потврдила слична предузећа Руса, Мађара, Румуна, Португалаца и Хрвата.

Као додатак уз зборник штампао би на српскоме језику сва класична дела за познавање балканскога полуострова, чиме би се наша стручна књижевност олако обогатила.

Узимајући у обзир још недовољне радне снаге наше и неповољне прилике за редован и правилан рад код нас, ја сам мишљења да би овај зборник требало за сада издавати непериодично, за то се нећу ни упуштати у излагање како мислим да би му требало уредити редакцију, администрацију и економију. Према томе част ми је замолити Г. Министра да изволи донети само начелну одлуку, да се овај зборник штампа о државном трошку и да изволи наредити Државној Штампарији да прими у израду прве три књиге, за које је материјал већ готов.

Окуражен срећним случајем, што је управа просветних послова поверена сада стручноме природњаку, сматрао сам за излишно да опширније разлажем користи мога предлога; та ме околност храбри и у

нади да ће, Г. Министар изволети мој предлог да одобри.

1. Октобра 1888.
Београд

С одличним поштовањем

Ј. М. Жујовић

проф. Мин. Геол. и Палеонтологије,
члан српске крал. Академије.

На тај сам предлог, одмах, 2 Октобра 1888 г. П.Бр. 10461 добио овакав одговор:

Господине,

Одобравајући у свему предлог који сте ми поднели у Вашем писму од 1 ов. м. част ми је известити Вас, да сам под данашњим наредио Управи Државне Штампарије, да о државном трошку штампа «Грађу за геологију балканскога полуострва.“

Ви ћете изволите предати рукопис Управи државне штампарије и с њом се ближе споразумети о начињу штампања овога дела.

Примите, Господине, уверење мог одличног поштовања.

Министар просвете и
црквених послова

Д-р Владан Ђорђевић

После овога, ја сам одмах предао у штампу рукопис за прву књигу и предузео мере, да се у следећим књигама што више нових сурадника прикаже. По договорима и преговорима о овоме предузећу са

свима компетентним личностима, нашао сам се побуђен да 26 Октобра 1888 т. упутим Госп. Министру просвете овако писмо:

Господине Министре,

Част ми је замолити Вас, да изволите примити моју топлу захвалност за повољно решење предлога, који сам се усудио поднети Вам писмом мојим од 1 октобра ове године. Ја се надам да ће се остварање овога предлога показати достојно усрдности са којим сте га, Ви Г. Министре, прихватили и накнадати оне мале жртве, које ће држава на то поднети. Ту ми наду подупире и одушевљени одзив свију српских стручњака, којима сам Вашу одлуку саопштио и које сам за сараднике позвао.

Код многих наших професора, поред одобравања, нашао сам жељу, да се овако издање покрене и за друге науке: неки млађи наставници предложили су ми, да у мој зборник почнем одма уносити географске, зоолошке и ботаничке расправе, како би сва природа балканских земаља у њему заступљена била, а два наша позната историка уверавали су ме, како је прека потреба и како су већ помишљали да издају сличне зборнике за историју истих земаља. Ја се врло радујем, што се после оваких изјава можемо надати, да ће се можда скорим тако лепо проширити мисао, коју сам покренуо и коју сте Ви Г. Министре, тако благонаклоно предусрели, а мило ће ми бити да моје предузеће што скорије видим, као само један део већега и значајнијега предузећа, око кога ће се груписати сви стручни писци нашега народа. Да би се ово проширење олакшало и цело предузеће ако га буде, по мо-

гућству униформисало добро ће бити, да се и само име Геолошком зборнику спрам тога подеси те предлажем да му се даде назив *Геолошки Анали Балканског Полуострва*, претпостављајући, да би Анали Балканског Полуострва било најподесније опште име за све овакве стручне делове.

Како се прва књига геолошког зборника већ штампа и скоро може готова бити, то је време да се сада регулишу бар нека питања његове администрације и финансије. У томе погледу част ми је предложити Вам Г. Министре, да изволите решити:

1. Да се Геолошки Анали Балканског Полуострва сматрају као орган Геолошког Кабинета Велике Школе, коме ће се на расположење стављати онолики број екземплара, колико његов научни саобраћај захтевао буде.

2. Да се све књиге, које се добијају у размену за Геолошке Анале сматрају као својина библиотеке Геолошког кабинета у Великој Школи

3. Да Геолошки Кабинет Вел. Школе води администрацију, експедицију и трошкове око припреме Геолошких Анала;

4. Да продају овога зборника врши Државна Штампарија у своју корист;

5. Да се награде за списе наштампане у Геолошким Аналима исплаћују из касе Министарства просвете према предлогу њиховог уредника.

6. Да се за те награде усвоје ове границе.

а) оригиналне стручне расправе награђују се 80—100 дин. штампан табак.

в) стручни реферати и преводи са српског на француски или немачки језик по 50—60 динара.

с) преводи стручних списа са страних језика на српски са 40—50 дин.

Очекујући и овом приликом благонаклоне одлуке Г. Министра, част ми је изјавити му моје дубоко поштовање.

26. Октобра 1888 г.
Београд.

Јован М. Жујовић
професор Велике Школе,

На ово је Г. Министар просвете Д-р. Владан Ђорђевић 24 Јануара 1889 упутио Ректору Велике Школе акт П.Бр. 11905/88 који гласи.

Господине,

На предлог г. Јована Жујовића, професора Вел. Школе, а у интересу унапређења стручне књижевности, одобрио сам издавање непериодичног списа: «*Геолошки Анали Балканскога полуострва*» под уредништвом г. Јована Жујовића, који је изјавио да за уреднички труд не тражи никаке награде, и по програму, који је г. Жујовић изнео у свом предлогу од 1. октобра прошле године (ПБр. 10461/88).

Овај ће спис штампати, издавати и у своју корист продавати Управа државне штампарије, с тим, да Управа предаје уреднику списа на реверс потребан број примерака за геолошки кабинет Велике Школе. Осим самога штампања Управа ће исплаћивати и издатке за илустрације (клише-а).

Хонорари за чланке у овом спису одређиваће се по одлуци министарства просвете на предлог уред

ника списа, и исплаћиваће се из благајне министарства просвете и црквених послова, из кредита *на научна друштва и књиге* у буџету министарства просвете и црквв. послова.

Цена појединим књигама овога списа одређиваће се одлуком министарста просвете и црквв. послова на предлог управе државне штампарије.

Изволите ово саопштити г. Жујовићу, с тим, да је под данашњим овако писмо упућено и Управи државне штампарије.

Примите, господине, уверење мога одличног поштовања.

Министар
просвете и црквених послова,
Д-р Владан Ђорђевић. с. р.

Тако је Геолошки Завод добио свој научни орган. Са много разлога ово је се предузеће могло као смело назвати, као што је и названо на најсвечанији дан Велике Школе, када га је г. Ректор Светомир Николајевић у својој светосавској беседи споменуо. Али смо се и ми потрудили да не останемо усамљени. Са одличним управником Хемиске Лабораторије у Великој Школи, г. професором Симом Лозанићем споразумели смо се да „Геолошки Анали" држе отворену рубрику за радове, који се у тој лабораторији изврше, а спадају у област минералне хемије. Шефови државне Хемиске Лабораторије г.г. Шамс и М. Леко обећали су такође у овоме органу штампати научне радове из исте Лабораторије.

А да би се ово предузеће што више подупрло и сродне научне снаге што више груписале, упутио

сам г. Министру народне привреде, преко г. Ректора овако писмо:

Господину Министру Народне Привреде

Господине Министре,

Министарство просвете одлучило је: да се о државном трошку, а под мојим уредништвом, штампа непериодични зборник за минералогију, геологију, рударство и палеонтологију Балканских земаља. Из прве књиге тога зборника, коју ћу скоро имати част да Вам пошљем, видићете да је учињен покушај да зборник одговори захтевима стручности и да је у њему природно место за штудију и реферате о рударским предузећима у Србији. Па како су прегнућем Министра привреде рударска истраживања добила нов полет, и како има разлога, да се извесни резултати тих истраживања саопштавају нашем и страноме свету, то ми је част да за ову цељ ставим «Геолошке Анале Балканског Полуострва» на расположење Господину Министру Народне Привреде. У исто доба слободан сам замолити га, да изволи наредити, да се уредништво «Геолошких Анала» може према својим потребама послужити архивом, библиотеком и збиркама Рударског Оделења, које је на тако лепоме путу да скоро постане потпуни *Рударски Завод Краљевине Србије.*

21 Јула 1889 г.
Београд.

Господина Министра дубоко поштујући

Ј. М. Жујовић

проф. В. Школе

Писмо г. Ректора којим се овај акт спроводи гласи:

Господине Министре,

Част ми је спровести Вам молбу г. Ј. М. Жујовића професора В. Школе и известити Вас. да су Геолошки Анали Балканског Полуострва одређени да буду научни орган не само нашег минералошког кабинета него и хемиске лабораторије у Великој Школи. Ако Вашом одлуком они буду постали и научни орган Рударскога Завода Краљевине Србије, онда би се од такве концентрације наших радних снага на истоме пољу могли очекивати врло повољни резултати. Са тога разлога узимам слободу препоручити Вам молбу Г. уредника Геолошких Анала.

Примите уверење. и т. д.

Министар народне привреде г. Стеван Поповић усмено ми је обећао, да ће ову молбу потпуно уважити и ја сам на основу тога објавио. да ће «Геолошки Анали" бити орган и Рударскога Завода [1]).

На крају Септембра 1889 стиже и писмени акт од истог Министарства. који гласи:

Господине Ректоре,

У одговору на ваше писмо од 21 Јуна о. г. Бр. 304 част ми је јавити вам. да сам наредио рудар-

---

[1]) Г. Министар био је тако добар позвати ме, тада, да му предложим ново име за „Рударско Одељење Министарства привреде, које је престало бити само једно административно „одељење"; и ја сам се зато, а по споразуму са г. Ј. Бошковићем професором филологије, усудио да рударско одељење у моме горњем писму новим, претенциознијим а праведнијим именом назовем.

ском оделењу да стави на расположење уредништву «Геолошких Анала» не само архиву, библиотеку и своју збирку, него да у свему буде на руци уредништву, како би оно могло одговорити своме позиву.

Примите, Г. Ректоре, уверење мог одличног поштовања.

Министар
народне привреде
Ст. Р. Поповић с. р.

Да би и од стране срп. кр. Академије у овоме предузећу био потпомогнут, упутио сам њеноме председништву овако писмо:

Председништву српске крал. Академије

Част ми је известити председништво срп. крал. Академије, да ћу под заштитом Министарства просвете и државном помоћу уређивати *Геолошке Анале Балканског Полуострова*, у којима ће се поред српског и на страним језицима објављивати и реферисати све што се тиче минералогије, геологије, рударства, палеонтологије и географије балканских земаља. Па како оваквог научног материјала већ има, а може га и више бити, у органу ср. кр. Академије, то ми је част замолити председништво Академије за дозволу, да из њених публикација уносим у *Геолошке Анале* на француском или немачком језику све оно што у њима може места имати. Ја се надам да ћу ову дозволу од председништва у толико пре добити, што га могу уверити, да је први академик српски Д-р. Ј. Панчић спремао предлог, да сама Академија и на страним језицима саопштава све своје стручне радове, који би то заслужавали.

Примењујући ову срећну мисао великога покретача српске науке на оно поље, које у моју стручност засеца, ја имам уверење, да ћу тиме српској науци добро послужити и наду, да ћу од Академије потпомогнут бити.

Фебруара 1889. г.
Београд.

Са одличним поштовањем

Ј. М. Жујовић
професор Велике Школе,
академик и т. д.

Као одговор на ово писмо можемо сматрати одобравајућу одлуку председништва, стављену у записник његова скупа, а штампану у „Српским Новинама."

Прва књига „Геолошких Анала" довршена је тек у почетку месеца Септембра, јер је било жалосних прекида у раду уредниковом и разних препрека у Државној Штампарији.

Уредник је гајио мисао, да овај зборник буде бар у толико периодичан, што би излазио почетком сваке године и доносио анализе свију публикација о Балканском Полуострову из претходне године. Према томе „Библиографија" која је у првој књизи штампана односи се само на 1887 годину, и може се сматрати као лепше и стручније продужење „Библиографије за геологију Балканскога Полуострова." Прва година: 1886-та коју сам 1887 на српском и француском језику почео издавати. Али немогућност да Државна Штампарија, која је пословима тако претоварена, на време изда сваку књигу и

тешкоћа, да се у Београду на време добије све оно што се на страни о нашим земљама штампа — нагони нас да се задовољимо да урадимо како можемо и кад шта стигнемо.

Од прве књиге ми смо добили на расположење известан број комада и почели смо је разашиљати страним геолошким заводима и дружинама. По одзивима који су нам стигли можемо се надати, да ће нам уложене жртве и труд успехом крунисани бити.

ГЕОЛОШКИ САСТАВ БАЛКАНА

од

Ј. М. Жујовића.

(Почетно предавање, 2 Октобра 1890 г. ђацима треће године природно-математичког одсека)

Прошло је десет година, како је иницијативом покојнога Панчића јестественица на Великој Школи подељена на више катедара и како је катедра Геологије добила нарочитога заступника. Можда би сада, након тога рока, корисно било да се постави питање: је ли било какве асне од те деобе? јесу ли какви приметни резултати оправдали учињене жртве? јесу ли поједине јестественичке науке коракнуле напред у првоме деценијуму своје самосталности на Великој Школи? За ту циљ ваљало би се обазрети на стање јестественице у нашој вишој и средњој настави, у нашој научној књижевности и по нашим школским збиркама пре десет година и упоредити га са данашњим; али овога корисногa, контролнога посла нека се лати онај који за садање стање ни мало није одговоран. Ми смо са наше стране, дужни само признати, да су надлежни фактори учинили много, кад су пристали, да се настава јестественице на Великој Школи подели на три професора и да се одговарајући буџет утростручи; а нас који смо око ове катедре нарочито су почетком ове године јако задужили,

када су поставили специјалнога наставника за Минералогију. Благодарећи овом последњем срећном удесу, ми смо прошле школске године оба семестра посветили Геологији и тиме програм наставе из ове науке знатно проширили. Па ево се данас отвара још један услов, да се колико толико, бар по времену рада, приближимо програму праве универзитетске наставе, јер ћемо Геологију продужити и у овом, трећем семестру.

У времену које нам тако стоји на расположењу ми ћемо обратити нашу пажњу прво на геологију земаља, које су нам после наше отаџбине најближе, а после на оне делове наше науке, којих смо се до сада мало дотицали.

Проучавајући геолошки састав Краљевине Србије, ми смо, ако се сећате, више пута морали разбирати, како ли је ова или она формација у околним крајевима развијена: упоређивали смо наше земљиште са околним и често смо наше ствари тек по извесној аналогији са суседнима могли одређивати. Такви су нам случајеви наилазили довољно често, да можемо бити убеђени о интимној, генетичној вези земљишта у Краљевини са главним системама земљишта у крајевима около ње. И одиста, ако се још једном осврнете на геолошку карту Србије и сетите свију стратиграфских и тектонских података, које смо имали прилике да научимо, онда ће те, без сумње, уочити ове главне геолошке области у нашој домовини:

На северу је област терцијера, чији се чланови подударају са терцијерним члановима у великоме панонскоме басену.

На југу је област исконских кристаластих шкриљаца, који чине саставни део знамените азоичне масе на југоистоку Балканскога Полуострова.

На истоку је кречњачки појас, чији је један крај закачен за Карпате, а други за Балкан.

На западу су неколика била, која су из динарских Алпа избила.

Географске везе наших области са суседним пропраћене су и њиховим геолошким сродством; те је с тога слободно рећи: да се геологија Србије своди на геологију Алпа, Карпата и Балкана. Досадања наша истраживања подупрла су ово мишљење, па је вероватно да ће га будућа још више потврдити.

Како се, дакле, геологија Србије ослања на геологију горских система, које је окружавају и у њој се стичу, то ми имамо јаког научног интереса, да се добро познамо са геологијом суседних земаља. Ја се са тога надам, да ћете хтети обратити пажњу на предавања, која ћу посветити геологији Балканскога Полуострова. Наравно, да се у овим предавањима не може изложити сав геолошки материјал, који је до сада прибран по томе полуострову, али ће вам се представити геолошка карта његова, у колико је до сада израђена и указати извори, из којих ћете моћи црпсти факта за детаљнију штудију.

Ја ћу почети са геологијом онога суседног нам горског била, на чијем смо последњем изданку овогодишњи Ускрс поздравили. Мило ми је веровати да ће учесници пролетошњег излета на Вршку Чуку дуго памтити слику, што су је при заласку благог ускршњега сунца са тога брега уживали.

У оној се панорами истиче и орографска веза Карпата са Балканом, чије смо геолошке последице у Србији по негде већ и проучавали.

Под Балканом разумемо онај низ горских маса што почиње нашом Вршком Чуком крај Тимока а свршује Еминовим Предгорјем на Црноме Мору. Целом дужином својом, која износи преко 450 километара. Балкан је једноставна планинска система, прекинута на истоку огромном увалом, коју је Црно Море испунило, а уплетена на западу са гранама, што јој Карпати у сусрет шиљу. Орографска целина његова пролокана је реком Искром, која слази из родопске планинске системе и раставља мањи Западни Балкан од већега Средњега и Источнога дела Балкана. Граница између ова два дела, то јест између Средњега и Источнога Балкана произвољно је узета код Шипке. А што се тиче Балкановог профила исти ћемо приближно нацртати ако речемо, да се северно подгорје његово доста благо у дунавску раван спушта, докле је јужно загорје стрмо и окрађено. Унутарње негда приморско, крило оне велике земне боре, што окружава дакиски басен доста је опружено и заљихано, а спољне је више увучено. Разуме се по себи да је овај шематични профил, усљед многоструких процеса дислокација и денудација, на разним тачкама балканскога ланца на различне начине модификован.

Пре но што би приступили проматрању геолошког састава Балкана, дужност нам је поменути имена оних који су тај састав први проучили и осветлили. Можда ћете се зачудити, кад вам саопштим да најбољи познавалац овога предмета, професор Тула, набраја преко стотину списа у којима има

података за геологију Балкана, а вашем размишљању препоручујем факт, да од тридесет аутора оних списа више од двадесет њих јесу Аустријанци, а да су Срби и Бугари, који ово поље рада својим државама поседнуто држе, само по једним лицем у ономе броју заступљени. Колико се Аустријанци осећају позвани да у област своје науке увуку цело Балканско Полуострово, казаће вам јасно сам Тула првим речима у своме најновијем спису: (Reisen und Untersuchungen in Bulgarien. Wien 1890): «Јестественица не пита за политичне границе и тежи мирноме завојевању без обзира на државне поделе. У овоме смислу слободно је говорити о научној сфери интереса ове или оне државе или народа без бојазни од неспоразума, а у томе најблагороднијем смислу слободно је у јестественичку сферу аустриских интереса ставити цело Балканско Полуострово, па и даље преко њега на југо-исток; и заиста никоме неће пасти на ум, да спори *да је Оријент природно поље рада за аустриске јестественичаре и географе*, јер ако је игде, то је овде оправдан принцип поделе рада. Према томе благодарност заслужују сви они, који бране да се наше силе по свету растурају и, свесни постављене циљи, упућују их на природом одређено операционо поље аустриских раденика.» А колико су аустриски раденици на овоме пољу урадили само по једној струци, по геологији, може се оценити кад се узме на ум, да је геолошку карту Добруче израдио Аустријанац Peters; да су геолошку карту Бугарске, Румелије и Тракије радили Аустријанци: Hochstetter, Toula, Pelz, да су геолошку карту Грчке радили Аустријанци: Neumayr, Bittner, Teller Tausch, Foullon и Goldsmith, да су Аустријанци Mojsi

sovics, Tietze и Bittner израдили геолошку карту Босне и Ерцеговине и да је геолошку карту Црне Горе израдио опет Tietze.

Као што видите, у сферу интереса аустријске Геологије нису ушле још само Албанија, Македонија и Србија; прве две, ваљда, због велике личне несигурности, која у њима одавно бесни, а Србија можда једино усљед — рецимо — сујете једнога Србина, који се журио и довијао, те осујетио предлог бечлија, да они израде прву скицу геолошке карте Краљевине Србије. Можда сам и вами као и неким вишим претходницима у нашим екскурзијама, за време одмора од рада, испричао по неку поучну епизоду из десетогодишње историје тога напрезања; а сада узимам слободу да вас по ново на сурадништво позовем. Тек сада настају тешки задаци: израда детаљне геолошке карте, и систематска обрада многих научних питања, за која у Србији има грађе и средстава Тек се сада приближује решавајуће битке за самосталност науке у самосталној држави. Ако би се десило да ваши старији не могну или неумеду решавати и те теже задатке, ваша дужност постаје још већа. Спремајте се живо за ту дужност, јер ће вас она прва на изласку из школе причекати, ако останете у томе благородном патриотском жару, у каком се сада налазите и ако га хтеднете позитивном службом отаџбини засведочити. Гледајте да за ваш рад заинтересујете и шире кругове, а апелујте и на већу државну помоћ; можда ћете у томе имати више успеха но што се до сада имало. Меродавним факторима треба казивати; да су све оне геолошке карте балканских земаља израђене о трошку аустриске државе, да аустриска министарства и учена

друштва имају у буџету сталну цифру за даља испитивања по нашмм крајевима, да је и наша израда геолошке карте Србије, због немарности неких наших надлежних просветних фактора, угледала света прво на немачком језику у Бечу. За тим је добро додати да се и млада Бугарска отима и спрема за самостални систематски рад на геологији, да од почетка свога државног живота већ држи «државнога геолога", коме је задатак: геолошко проматрање Бугарске, спрема за израду детаљне карте, спрема Геолошког Музеја, спрема катедре и кабинета за геологију у будућем бугарском универзитету.

Али, да овакав говор смед нете повести, треба да се за рад прво добро спремите. Неспрема и нерад народа на балканском полуострову први је узрок да га је и Европа приписала у сферу аустриских научних интереса. До вас много стоји да се границе те сфере сузбију бар изван граница наше Краљевине; а ако се спремите да вашу целу дужност спрам домовине испуните, признаће нам Европа право и на шире задатке и на даље идеале.

Но, да се вратимо на наш данашњи задатак да видимо: којим поименце научницима највише дугујемо што о геологији Балкана говорити можемо.

Утемељач геологије Балканскога Полуострова, чувени француз Ami Boué прешао је у годинама 1836 и 1837, — балкански гребен на четири места: између Софије и Ловче, између Габрова и Казана, између Сливна и Осман Базара и између Шумле и Ајтоса. Опажања, која је том приликом прибележио, изложио је у своме главном спису о Европској Турској (1840) а и много доцније (1870) у расправи Mineralogisch-geologische Detail

ueber einige meiner Reiserouten in der europäischen Türkei. Као главно што ћу вам из овога последњега списа, ретроспективне природе, истаћи јесте да је се већ Ami Boué упустио у упоређење и паралелисање Балкана са Алпима, мисао, која ће тек у најновије, наше доба, да постане омиљена и новим фактима подупрта и јако потврђена. Његове заслуге за познавање осталих делова некадање Европске Турске имаћемо више пута још да поминемо. После овога утемељачког и епохалнога рада, Балкана се и његових области дотицало више путника и геолога, али ћемо се ми зауставити тек код године 1863, када је доктор Carl Peters, о трошку аустриске владе, пошао да проучи географију и геологију Добруче. О томе предмету наштампао је Peters неколико расправа, али главно дело његово: Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha, наштампано је 1867 године у Споменику бечке Академије Наука. То је било први пут, да је један повелики крај балканскога полуострова систематски и детаљно проучен. Петерсова геолошка карта Добруче надмашила је својом тачношћу све раније картографске покушаје Викенела и Ами Буа, а никакав новији рад није је ни до данас изменио или допунио. На тој је карти излучено шеснајест разних врста земљишта, која се у Добручи находе. Најстарије је земљиште од кристаластих шкриљаца са гранитима и диоритима, које се находи на висовима изнад Мачина, Грече и Гарбине. После овога долазе: полеозојски аргилошист, кварцит и зелени шкриљац са туфом од дијабаза, које стене видимо у југоисточном

продужењу Мачинског гребена и на југозападној падини Баба Дага.

Периода тријаса представљена је у Добручи прво пелитичним стенама, па мрким црвеним и белим кречњацима, у којима су фосилима доказани алписки еквиваленти мушелкалка (на Попином Острову) и халобиских шкриљаца (код села Калуја) ма да се при свем том, по уверењу Петерса, тријас у Добручи не може упоредити ни са алписким, ни са оним, што је у источним областима Аустрије констатован. Од еруптивних стена овде, као и у Алпима, имамо порфире и мелафире. Сви ти чланови тријаса развијени су највише у северној четвртини Добруче, у пределу између Мачина, Махмудије, Баба-Дага и Черне.

Јурска је система обележена са три боје. Лијасу припадају, по свој прилици, неки пешчари у поменутој четвртини Добруче, а без сваке сумње црвени мермери са амонитима на североисточној страни Баба Дага; овај мермер одговара а д н е т с к о м е члану у Алпима. У средњу јуру долази криноидски кречњак са брахиоподама и остреама, који се фосили находе много у кршу код Јенисале. У горњу јуру, а као еквивалент Страмбершких слојева, долазе многобројна кречњака островца у јужној Добручи, у четвороуглу између Хиршове, Расове, Кистенца и Кара Армана. У северној Добручи находи се само једно такво островце, на Кара Бајиру крај Дунавца, и тај с изданак, по својим фосилима, приближује више московској јури но алпиској.

Кретацејско земљиште највише је распрострањено у области Баба Дага и долини Чернаводе, али ни Петерсу није испало за руком да га у поједине чланове подели. Флиш као у Карпатима и бела креде са ба-

кулитима као у северној Европи јесу готово једини чланови који се у томе терену разликовати могу.

Терцијерна је периода представљена, у области Мецице, сарматским и конгеријским слојевима, а дилувијални лес и алувијални силт састављају простране терасе узмеђ Дунава и Црнога Мора.

То вам је у кратко изложен геолошки састав Добруче, како га је Петерс представио. Ваљало нам га је овде поменути, јер се више у ову област нећемо враћати.

Најзад ћемо поменути, да је за геолошку историју балканскога полуострва интересантна и Петерсова претпоставка, да је североисточни део Европе био на суву за време мезозојске ере и да је играо од прилике, исту улогу, коју су играли Централни Плато у Француској, Херсинска маса и томе подобни стари стубови Европе. То је оно «оријентално копно», које се чешће помиње у публикацијама бечких геолога а већ и у нашим, па је добро подсетити да га је Петерс први измислио.

Године 1869 крене се из Беча у Цариград једна четица аустриских инжињера, да проучи, пределе кроз које би се имала заплести мрежа турских жељезница. Њима се придружи и знаменити Hochstetter, да као геолог проучава терене дуж пројектованих линија. Специјални технички задатак ове експедиције одвео је Хохштетера, поглавито долинама Марице, Тунце, Струме и Мораве, те се правога Балкана врло мало дотицао и то само на његовим јужним падинаме код Ајдоса, Сливена, Казанлука и Софије; али све што је до његова пута проматрано и описано Хохштетер је тако складно и критички скупио, да је се осмелио наштампати *Скицу геолошке карте источнога дела Европске Турске* (1870 год.) која обу-

вата све земље између Дунава, оба мора, Вардара и горње Мораве. Балкан је на тој карти описан по подацима од *Ами Буа* и то како по оним, које је Нестор балканографије већ раније био публиковао, тако и по његовим неизданим белешкама и картама. То је била прва геолошка карта Балкана. Целокупна карта обојена је са 24 разне боје, да се представе 24 врсте разнога земљишта у Источној Турској, а од тога броја геолошких чланова на Балкану је до двадесет означено. Гребен Средњега Балкана заузет је исконским кристаластим шкриљцима и гранитима који су на југ везани за румелиски исконски масив, а на северу су обложени појасом палеозојских шкриљаца. Лево и десно крило од ове централне масе, а тако и сва подгорина Балканова састављена је од разноврсних чланова мезозојских терена. Међ овима најстарији је Црвени Пешчар, који спада у пермску или тријаску систему и који је највише око Софијске котлине оголићен. После долазе једри кречњаци и доломити за које се Хохштетер пита, да ли су јурски или тријаски; оваке су стене обележене на огранцима Караџа Дага, Средње Горе и на венцу Суве Планине. Затим се види широка и од Варне до Плрота једноставно продужена кретацејска маса, коју је Хохштетер у четири разна геолошка ката поделио Цело северно подгорје Балкана завађено је овом формацијом, а пред њиме се до Дунава пружа још само дијувијални плато, у коме су ижљебљена речна корита што по негде медитеранске и сарматске слојеве испољавају. Од еруптивних стена на Хохштетеровој карти видимо три разне групе: порфирску, андезитску и трахитску. Изданке млађих еруптивних стена доводи Хохштетер у паралелу са топлим

изворима, код Бургаса, Софије и Ниша а обе врсте појава везује за једну велику дислокациону линију, која се пружа јужном страном Балкана од Еминова предгорја на Црноме мору до Пирота. Правац ове велике балканске пукотине обележен је варошима Мизиврија (на Црном Мору), Ајдос, Сливен, Казанлук, Калофер, Карлово, Златица и Пирот; то је готово права линија која је врло мало ка југу истрбушена. Та пукотина пресеца врло различне терене и формације од Мора до Сливена она иде преко кретацејског земљишта, од Сливена до Златице преко кристаластих шкриљаца, а одавде даље на запад она пресеца палеозојске, тријаске и кретацејске терене. Окомитост јужне стране Балкана у вези са еруптивним изданцима који почињу западно од Бургаса а свршују западно од Софије, и са топлим изворима, који се у истоме правцу врстају — најбољи су доказ да је у томе правцу највећа балканска пукотина.

Са овим смо готово довршили преглед главних, предуготовних радова, који су положили основе за модерно познавање балканске геологије. Потпуна историја тога предмета захтевала би, да се изложе и проматрања што су их на Балкану чинили Sanner, Pelz, Fritsch, Schröckenstein, Foetterle али су то већином описи локалних одношаја. Потпуније, систематске прегледе дали су само напред поменути аутори т. ј. Ami Boué, Peters и Hochstetter. После њих и на основу њихових радова долазе модерна испитивања, која су већином учињена у деценијуму што га овом годином завршујемо.

II.

Она геолошка карта Хохштетерова може се сматрати као непосредна основа, на којој су пре-

дузета нова систематска испитивања Балкана од стране бечке Академије Наука. Господину професору Тули, одличноме ученику и наследнику Хохштетера у Политехници бечкој, поверила је Академија геолошка испитивања на Балкану. — У години 1876 кренуо се Тула први пут на Балкан. Имајући ваљда у виду Хохштетерово признање, да му је карта на Западном Балкану најнепоузданија, да је тај крај и геолошки и географски «непозната земља» — упути се Тула да проучи Западни Балкан и те године пропутова по балканским огранцима од Искре до Нишаве и Мораве, то јест по окрузима пиротском, нишком, софијском и видинском, који су тада још под Турском били. Резултате тога путовања саопштио је Тула у десетини својих списа, који су публиковани у роковима од 1875 до 1884 године. У тим списима находимо прво кратак па после опширнији путопис, затим таблице барометарских опажања, па опис сарматских слојева између Дунава и Тимока; после тога штампани су геолошки путописи преко Балкана Светог Николе и Берковачког, од Берковце у Врацу, кроз Клисуру Искре, од Ак-Паланке преко Ниша, Лесковца и Руја у Пирот и најзад од Пирота преко Софије, Перника, Трна опет у Пирот. Све су те расправе од велике и непосредне вредности и за геологију Србије. У најзад наштампаноме спису находи се и скица геолошке карте предела између Ниша, Лесковца, Трна, Перника, Сливнице и Пирота, која надмаша Хохштетерову нарочито по детаљима из околине Трна.

Други пут се кренуо Тула на Балкан у години 1880, када му је слободна држава Бугарска могла већ и свога геолога г. Г. Златарскога у помоћ при-

додати. И овога пута бавио се Тула само на Западноме делу Балкана, чега је резултат: Геолошка прегледна карта Западнога Балкана наштампана 1881 године у његовоме спису Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. Овим је списом Тула утемељио геологију Западнога Балкана и попунио празнину која је дотле постојала. Помоћу њега и ми смо се у Источној Србији лакше могли кретати и терене картирати.

После овога геологија Балкана фигурише на Тулиној Геолошкој прегледној карти Балканскога полуострова (Petermann's Geogr. Mittheilungen 1882. X.) а у неколико и на геолошкој карти Аустро-Угарске, која је наштампана у додатку Брокхаузовог Конверзационог Лексикона — што је такође Тулиним старањем урађено.

Трећи пут се Тула бавио на Балкану у години 1884 и то на средњем делу његовоме. И овога пута г. Г. Златарски званично је пратио Тулу и помогао му да се изради Геолошка прегледна карта Средњега Балкана, која је публикована у спису *Geologische Untersuchungen im Centralen Balkan* 1888 године. Овај рад Тулин доста је опширно приказан у првој и другој књизи *Геолошких Анала Бакланскога Полуострова* на које сам слободан упутити вас а драгоцено му сурадништво г. Златарског имали смо прилике истаћи у *Библиографији за Геологију Балканског Полуострова* 1886 стр. 10 и 11.)

Најзад је Тула у год. 1888 пропутовао и источни део Балкана и израдио му прегледну геолошку карту, која се сада у Споменику бечке Академије штампа.

На основу горе поменуте Хохштетерове карте и својих оргиналних радова и помоћу картографских приложака, што су их Sanner [1]) и Pelz [2]) публиковали и манускриптне геолошке карте Средње Горе, коју му је г. Златарски доставио, а употребив источну половину *геолошке прегледне карте Краљевине Србије*[3]) Тула је сада (1890) саставио «*скицу геолошке карте Дунавске-Бугарске и Источне Румелије, са суседним областима*, коју је приказао пролетос на предавању у бечкоме «друштву за ширење природних наука [4]) а коју вам и ја овде на углед износим.

И ако сам Тула за ову карту вели, да је само привремена скица ипак се са ње може добро читати садање стање нашег познавања Балкана и суседних области у геолошком погледу.

Кад погледамо на ту карту одма ћемо приметити, да се на њој јужна пола разликује од северне. Јужна је пола састављена од кристаластих шкриљаца, спојених у велики масив, што завата Румелију, Македонију и Јужну Србију; а северну полу заузима венац Балкана, који је у онај масив са севера упро и ка истоку се упутио. По северној периферији онога исконскога копна, видећемо више утонулих партија које су тек у најновије геолошко доба у неколико биле испуњаване најмлађим терци-

---

[1]) *H. Sanner:* Beitrage zur Geologie d. Balkanhalbinsel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Geselschaft. 1885.

[2]) *Pelz A:* Ueber das Rhodope Rand Gebirge. Jahrbuch. k. k. geol. Reichsanstalt. 8. .

[3]) *Žujovic J. M.:* Geologische Uebersiht des Königreiches Serbien.

[4]) *F. Toula:* Reisen und geol. Untersuchungen in Bulgarien. Wien 1890

јерним, дилувијалним и алувијалним наносима; такве су корутине у пољима код Софије, Златице, Карлова, Казанлука, Сливена и т. д. Сем тих увала, целину кристаластога појаса прекидале су у новије доба још само ерупције трахитоидних стена, које на њему приличне просторије заузимљу.

Овај исконски масив, који је у току већине геолошких периода стајао изван воденога огледала, стоји у вези са балканским ланцем преко Средње Горе и њенога источнога огранка кога и славени турским именом Караџа Даг називљу. Средња Гора и именом својим већ казује да је у средини између других великих гора, а и по геолошком саставу своме показује се као прелаз од формација јужне планинске системе ка формацијама Балкана. Она је састављена понајвише од кристаластих шкриљаца са жицама гранитских и масама трахитских стена, као што их поменусмо на јужноме појасу; али поред тога у Средњој се Гори појављују тријаске и кретацејске творевине какве се наоде у северноме појасу, на Балкану.

Са Средње се Горе излази на Централни Балкан, преко кристаластих шкриљаца, који заватају и јужне падине његове, од Шипке до иза Златице на којој су дужина више пута покривени са млађим теренима. И овде на Централном Балкану терен исконских шкриљаца проривен је жицама и громадама еруптивних стена, које се пружају на исток до Сливена; те су стене разне врсте гранити и диорити, дијабаз порфирит и порфир.

Понајвећу партију кристаластих шкриљаца находимо на западноме Балкану, од Кома код Берковице па скоро до Вршке Чуке. У тој партији превлађују

филити, хлоритошисти и талкшист, а гнајса и микашиста који састављају нижи, старији кат исконскога терена овде није запажено, докле је међу стенама централног Балкана г. Розивал описао више врста гнајса. Од еруптивних стена овде су нађени: гранити, диорити порфирити и риолити. Неке од ових стена детаљно је описао г. М. Динић.[1]) У геолошком погледу интересантни су микрогранулити, чије сам валутке наодио у Црвеноме Пешчару код Корила у почетку Искриног просека.

Узгред ћемо напоменути, да је на новој као и на старој Тулиној карти овим гранитичним стенама дато много више места но што га заиста и заузимљу, јер је са њима обележен и најзападнији огранак Балкана, док су у ствари тамо само филити распрострањени, као што се то види из Геолошке карте Краљевине Србије.[2])

На источноме Балкану терен кристаластих шкриљаца није нигде испољен, што значи да орогеничне дислокације нису овде терене тако дубоко заватале, као што су у средњем и западноме делу Балкана.

Етропољски Балкан, лево крило Централнога Балкана, састављен је већином од палеозојских стена, које се пружају источно до изворног предела Вида, а западно преко Искре до г и н а ч к е повије на берковачком Балкану. Аргилошист и глиновити пешчари јесу главни материјал са којим је палеозо-

---

[1]) *М. Динић:* Еруптивне стене у околини Софије. Геолошки Анали Балканског Полуострова књ. II.

[2]) Овом приликом да приметимо, да и оно „кристаласто срце" из северонсточне Србије, не облива Дунав непосредно на северозападном крају његовоме, као што је Тула на својој карти означио, него је већином мезозојским слојевима од Дунава растављено.

ична ера овде представљена, а представљена је само карбониферска периода што сведоче фосили нађени код Церове на Искри и Љутог Дола. Код Церове је Тула нашао *Archaeocalamites radiatus*, *Cardiopteris polymorpha*, *Newropteris antecedens*, *Stigmaria inaequivalvis* и *Lepidodendron Veltheimianum* које феле указују на средњи део формације кулма. А код Љутог Дола нашао је, поред неопределимих фела од родова *Odontopteris*, *Neuropteris*, *Cordaites* и један *Pecopteris*, који највише личи на *P. arborescens*, што такође на Кулм опомиње.

По овоме се дакле види да карбониферски терен у Балкану још спада у терестричну формацију, као што је то и у Источној Србији и Јужном Банату. Маринска пак карбониферска формација појављује се, као што већ знате, теку Западној Србији код Ликодре, па се — као што ћемо се други пут уверити, — јавља даље на западу у Босни и Ерцеговини.

Кроз карбониферски терен у околини Етрополља пробиле су порфироидне стене.

Пермска формација нађена је само на западноме Балкану у романтичним кршевима око Белоградчика. Она се састоји од пешчара и песковитих лапора у којима је Тула нашао остатке, познатога карактеристичнога четинара *Walchia piniformis*, а поред тога још и ове биљке: *Taeniopteris abnormis Alethopteris gigas*, *Cyatheites cf. arborescens Odontopteris obtusiloba*, *Calamites infractus*, *Calamites cf. dubius* по којима је ову формацију највише приближио пермској формацији код Горње у Банату. И овде као и тамо наоде се и слојеви каменога угља, који нису вредни за експлоатацију.

Белоградчик је окружен кршевима од Црвенога Пешчара, који се близу до наше границе пружа и чије смо омалене изданке проматрали и под Вршком Чуком испод тамошње јурске системе. Овакви пешчари заватају, као што знате, велике просторије на пиротскоме Балкану; даље ћемо их наћи по берковачком Балкану, око Софијске котлине, и по Етропољскоме Балкану, на коме се њихови изданци завршују, јер даље на исток идући нису више наодени. Геолошку старост ове формације већ смо у Србији дискутовали, те ћу вам сада само поменути, да је Тула на новој карти није издвојио од системе тријаса.

Тријас је такође само на западноме Балкану доста распрострањен; ту га наодимо у повлати Црвенога Пешчара, готово свуда где је ова формација развијена. У средњем Балкану наоди се код Тетевена, по гребену изнад Тројана и Габрова, а по јужној падини од Шипке преко Селца на исток ка Тврдици. У источноме Балкану тријас се наоди само мало изнад Сливена.

Петрографски материјал ове системе јесу кречњаци, лапорци и доломити. У западноме Балкану система је ова могла бити и на катове растављена. Најдубљи је кат што га карактерише школка *Myophoria costata* поред које се наоди још: *Myoph. laevigata, M. elegans, Gervillia socialis, G. mytiloides, Pecten Alberti, P. discites, Lima radiata.* Овај кат одговара извесним банцима верфенскога ката у Алпима или ванлпискоме Röth-у; то је највиши члан доњега тријаса. Из њега је Тула највише фосила извадио код Гинаца и код Облетње на Искри.

Други кат спада у средњи тријас, а карактерисан је криноидним кречњацима са *E. liliiformis,*

Retzia trigonella. *Spiriferina Mentzeli*, *S. fragilis*, *Waldheimia vulgaris*, *Lima striata*, којих највише има на Столовима код Белоградчика. Овде долазе и доломитични кречњаци са многим *Gyroporella annulata*, што их је Тула нашао близу гребена Централнога Балкана.

Други чланови тријаса нису на Балкану, као ни код нас, још констатовани.

Јурски терен наоди се по Балкану само у омањим изданцима код Врбове у околини Белоградчика, код Гагинаца, између Ћипровца и Берковице у западном; код Етропоља и око Тетевена у средњем; код Шипке, Казана. Ески Загре и Чаликавака у источном Балкану. Највише простора заузимље овај терен око Тетевена, одакле се као узани појас пење и на гребен Тројанскога Балкана. Ту он лежи непосредно на терену азоичном или палеозоичном, док се у источном Балкану његови изданци пробијају кроз кретацејски терен, као што смо то видели и код нас на Басари.

Од јурске системе представљена су на Балкану сва три главна ката њена, али члановима непотпуним и у геолошкоме реду прилично растављеним. Тако, од доњега лијаса у Балкану се не наоди ни један члан, од средњега је развијен код Гинаца и Гагинаца његов горњи члан који је обележен фосилима: *Spirifer rostratus*, *Pecten priscus*, *P. liasinus*, *Gryphaea cf. fasciata*, а горњи је лијас поуздано констатован на реци Васиљевој (у средњем Балкану) са амонитима: *Harpoceras bifrons*, који смо већ и на Басари код Пирота помињали. По овоме, дакле, на Балкану би фалио доњи лијас, који је код нас и у Банату развијен и богате складове каменога угља

садржава. Али, ако ћемо нашу Вршку Чуку у Балкан рачунати, камо заиста и спада, и ако се сетимо да је на њој развијен угљоносни доњи наво лијаса, који садржава и врло интересантну фауну, чије смо примерке тамо заједно сакупљали и г. С. Радовановићу на штудију послали, онда можемо очекивати да ће се овај члан бар на западном Балкану негде пронаћи. И иначе се већ балкански лијас много подудара са банатским и нашим.

Средњи кат јурске системе представљен је слојевима, који одговарају средини доњег оолита: код Врбове, у западном Балкану, ови слојеви садржавају *Belemmites cf. canaliculatus*, *P. demissus*. *P. cf. Buchi*, *Avicula elegans*, *Lima cf. semicircularis*; а код Етропоља и на Басари има слојева који садржавају *Bel. giganteus* и каналисане белемните. На средњем и источном Балкану овај кат није поуздано констатован.

Горњи кат јурски представљен је код Врбове и Гложана једним од својих виших хоризоната, који одговара хоризонту амонита *Aspidoceras acanthicus*. Код Врбове су кречњаци и лапорци који садржавају мноштво фосила од којих ћу поменути амоните *Aspidoceras orthocera*, *Perisphinctes polyplocus*, *Per. cf. colubrinus*, *Oppelia Holbeini*, *Phylloceras tortisulcatus*, а од фосила нађених код Гложана да поменемо само *Phylloceras ptychoicum* и *Perisphinces cf. colubrinus*. Тули се чини, да ће се код Етропоља, Гинаца и Гагинаца и неки дубљи хоризонт догера налазити

Кретацејска система завата највећи део, више од два трећине Балкана. У њу спада прво мал да не сав источни Балкан и то како гребен тако и дугачко и широко му подгорје на северу од Црнога Мора до реке Јантре, а на југу од Еминова рта до

додати. И овога пута бавио се Тула само на Западноме делу Балкана, чега је резултат: Геолошка прегледна карта Западнога Балкана наштампана 1881 године у његовоме спису Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. Овим је списом Тула утемељио геологију Западнога Балкана и попунио празнину која је дотле постојала. Помоћу њега и ми смо се у Источној Србији лакше могли кретати и терене картирати.

После овога геологија Балкана фигурише на Тулиној Геолошкој прегледној карти Балканскога полуострова (Petermann's Geogr. Mittheilungen 1882. X.) а у неколико и на геолошкој карти Аустро-Угарске, која је наштампана у додатку Брокхаузовог Конверзационог Лексикона — што је такође Тулиним старањем урађено.

Трећи пут се Тула бавио на Балкану у години 1884 и то на средњем делу његовоме. И овога пута г. Г. Златарски званично је пратио Тулу и помогао му да се изради Геолошка прегледна карта Средњега Балкана, која је публикована у спису *Geologische Untersuchungen im Centralen Balkan* 1888 године. Овај рад Тулин доста је опширно приказан у првој и другој књизи *Геолошких Анала Бакланскога Полуострова* на које сам слободан упутити вас а драгоцено му сурадништво г. Златарског имали смо прилике истаћи у *Библиографији за Геологију Балканског Полуострова* 1886 стр. 10 и 11.)

Најзад је Тула у год. 1888 пропутовао и источни део Балкана и израдио му прегледну геолошку карту, која се сада у Споменику бечке Академије штампа.

На основу горе поменуте Хохштетерове карте и својих оргиналних радова и помоћу картографских приложака, што су их Sanner [1]) и Pelz [2]) публиковали и манускриптне геолошке карте Средње Горе, коју му је г. Златарски доставио, а употребив источну половину *геолошке прегледне карте Краљевине Србије*[3]) Тула је сада (1890) саставио «*скицу геолошке карте Дунавске-Бугарске и Источне Румелије, са суседним областима,* коју је приказао пролетос на предавању у бечкоме «друштву за ширење природних наука [4]) а коју вам и ја овде на углед износим.

И ако сам Тула за ову карту вели, да је само привремена скица ипак се са ње може добро читати садање стање нашег познавања Балкана и суседних области у геолошком погледу.

Кад погледамо на ту карту одма ћемо приметити, да се на њој јужна пола разликује од северне. Јужна је пола састављена од кристаластих шкриљаца, спојених у велики масив, што завата Румелију, Македонију и Јужну Србију; а северну полу заузима венац Балкана, који је у онај масив са севера упро и ка истоку се упутио. По северној периферији онога исконскога копна, видећемо више утонулих партија које су тек у најновије геолошко доба у неколико биле испуњаване најмлађим терци-

---

[1]) *H. Sanner:* Beitrage zur Geologie d. Balkanhalbinsel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Geselschaft. 1885.

[2]) *Pelz A:* Ueber das Rhodope Rand Gebirge. Jahrbuch. k. k. geol. Reichsanstalt. 8. .

[3]) *Žujovic J. M.:* Geologische Uebersiht des Königreiches Serbien.

[4]) *F. Toula:* Reisen und geol. Untersuchungen in Bulgarien. Wien 1890

јерним, дилувијалним и алувијалним наносима; такве су корутине у пољима код Софије, Златице, Карлова, Казанлука, Сливена и т. д. Сем тих увала, целину кристаластога појаса прекидале су у новије доба још само ерупције трахитоидних стена, које на њему приличне просторије заузимљу.

Овај исконски масив, који је у току већине геолошких периода стајао изван воденога огледала, стоји у вези са балканским ланцем преко Средње Горе и њенога источнога огранка кога и славени турским именом Караџа Даг називљу. Средња Гора и именом својим већ казује да је у средини између других великих гора, а и по геолошком саставу своме показује се као прелаз од формација јужне планинске системе ка формацијама Балкана. Она је састављена понајвише од кристаластих шкриљаца са жицама гранитских и масама трахитских стена, као што их поменусмо на јужноме појасу; али поред тога у Средњој се Гори појављују тријаске и кретацејске творевине какве се наоде у северноме појасу, на Балкану.

Са Средње се Горе излази на Централни Балкан, преко кристаластих шкриљаца, који заватају и јужне падине његове, од Шипке до иза Златице на којој су дужина више пута покривени са млађим теренима. И овде на Централном Балкану терен исконских шкриљаца проривен је жицама и громадама еруптивних стена, које се пружају на исток до Сливена; те су стене разне врсте гранити и диорити, дијабаз порфирит и порфир.

Понајвећу партију кристаластих шкриљаца находимо на западноме Балкану, од Кома код Берковице па скоро до Вршке Чуке. У тој партији превлађују

филити, хлоритошисти и талкшист, а гнајса и микашиста који састављају нижи, старији кат исконскога терена овде није запажено, докле је међу стенама централног Балкана г. Розивал описао више врста гнајса. Од еруптивних стена овде су нађени: гранити, диорити порфирити и риолити. Неке од ових стена детаљно је описао г. М. Динић.[1]) У геолошком погледу интересантни су микрогранулити, чије сам валутке наодно у Црвеноме Пешчару код Корила у почетку Искриног просека.

Узгред ћемо напоменути, да је на новој као и на старој Тулиној карти овим гранитичним стенама дато много више места но што га заиста и заузимљу, јер је са њима обележен и најзападнији огранак Балкана, док су у ствари тамо само филити распрострањени, као што се то види из Геолошке карте Краљевине Србије.[2])

На источноме Балкану терен кристаластих шкриљаца није нигде испољен, што значи да орогеничне дислокације нису овде терене тако дубоко заватале, као што су у средњем и западноме делу Балкана.

Етропољски Балкан, лево крило Централнога Балкана, састављен је већином од палеозојских стена, које се пружају источно до изворног предела Вида, а западно преко Искре до г и н а ч к е повије на берковачком Балкану. Аргилошист и глиновити пешчари јесу главни материјал са којим је палеозо-

---

[1]) *М. Динић:* Еруптивне стене у околини Софије. Геолошки Анали Балканског Полуострова књ. II.

[2]) Овом приликом да приметимо, да и оно „кристаласто срце" из североисточне Србије, не облива Дунав непосредно на северозападном крају његовоме, као што је Тула на својој карти означио, него је већином мезозојским слојевима од Дунава растављено.

ична ера овде представљена, а представљена је само карбониферска периода што сведоче фосили нађени код Церове на Искри и Љутог Дола. Код Церове је Тула нашао *Archaeocalamites radiatus*, *Cardiopteris polymorpha*, *Newropteris antecedens*, *Stigmaria inaequivalvis* и *Lepidodendron Veltheimianum* које феле указују на средњи део формације кулма. А код Љутог Дола нашао је, поред неопределимих фела од родова *Odontopteris*, *Neuropteris*, *Cordaites* и један *Pecopteris*, који највише личи на *P. arborescens*, што такође на Кулм опомиње.

По овоме се дакле види да карбониферски терен у Балкану још спада у терестричну формацију, као што је то и у Источној Србији и Јужном Банату. Маринска пак карбониферска формација појављује се, као што већ знате, теку Западној Србији код Ликодре, па се — као што ћемо се други пут уверити, — јавља даље на западу у Босни и Ерцеговини.

Кроз карбониферски терен у околини Етропоља пробиле су порфироидне стене.

Пермска формација нађена је само на западноме Балкану у романтичним кршевима око Белоградчика. Она се састоји од пешчара и песковитих лапора у којима је Тула нашао остатке, познатога карактеристичнога четинара *Walchia piniformis*, а поред тога још и ове биљке: *Taeniopteris abnormis Alethopteris gigas*, *Cyatheites cf. arborescens Odontopteris obtusiloba*, *Calamites infractus*, *Calamites cf. dubius* по којима је ову формацију највише приближио пермској формацији код Горње у Банату. И овде као и тамо наоде се и слојеви каменога угља, који нису вредни за експлоатацију.

Белоградчик је окружен кршевима од Црвенога Пешчара, који се близу до наше границе пружа и чије смо омалене изданке проматрали и под Вршком Чуком испод тамошње јурске системе. Овакви пешчари заватају, као што знате, велике просторије на пиротскоме Балкану; даље ћемо их наћи по берковачком Балкану, око Софијске котлине, и по Етропољскоме Балкану, на коме се њихови изданци завршују, јер даље на исток идући нису више наодени. Геолошку старост ове формације већ смо у Србији дискутовали, те ћу вам сада само поменути, да је Тула на новој карти није издвојио од системе тријаса.

Тријас је такође само на западноме Балкану доста распрострањен; ту га наодимо у повлати Црвенога Пешчара, готово свуда где је ова формација развијена. У средњем Балкану наоди се код Тетевена, по гребену изнад Тројана и Габрова, а по јужној падини од Шипке преко Селца на исток ка Тврдици. У источноме Балкану тријас се наоди само мало изнад Сливена.

Петрографски материјал ове системе јесу кречњаци, лапорци и доломити. У западноме Балкану система је ова могла бити и на катове растављена. Најдубљи је кат што га карактерише шкољка *Myophoria costata* поред које се наоди још: *Myoph. laevigata, M. elegans, Gervillia socialis, G. mytiloides, Pecten Alberti, P. discites, Lima radiata.* Овај кат одговара извесним банцима верфенскога ката у Алпима или ванлпискоме Röth-у; то је највиши члан доњега тријаса. Из њега је Тула највише фосила извадио код Гинаца и код Облетње на Искри.

Други кат спада у средњи тријас, а карактерисан је криноидним кречњацима са *E. liliiformis,*

Retzia trigonella, *Spiriferina Mentzeli*, *S. fragilis*, *Waldheimia vulgaris*, *Lima striata*, којих највише има на Столовима код Белоградчика. Овде долазе и доломитични кречњаци са многим *Gyroporella annulata*, што их је Тула нашао близу гребена Централнога Балкана.

Други чланови тријаса нису на Балкану, као ни код нас, још констатовани.

Јурски терен наоди се по Балкану само у омањим изданцима код Врбове у околини Белоградчика, код Гагинаца, између Ћипровца и Берковице у западном; код Етропоља и око Тетевена у средњем; код Шипке, Казана, Ески Загре и Чаликавака у источном Балкану. Највише простора заузимље овај терен око Тетевена, одакле се као узани појас пење и на гребен Тројанскога Балкана. Ту он лежи непосредно на терену азоичном или палеозоичном, док се у источном Балкану његови изданци пробијају кроз кретацејски терен, као што смо то видели и код нас на Басари.

Од јурске системе представљена су на Балкану сва три главна ката њена, али члановима непотпуним и у геолошкоме реду прилично растављеним. Тако, од доњега лијаса у Балкану се не наоди ни један члан, од средњега је развијен код Гинаца и Гагинаца његов горњи члан који је обележен фосилима: *Spirifer rostratus*, *Pecten priscus*, *P. liasinus*, *Gryphaea cf. fasciata*, а горњи је лијас поуздано констатован на реци Васиљевој (у средњем Балкану) са амонитима: *Harpoceras bifrons*, који смо већ и на Басири код Пирота помињали. По овоме, дакле, на Балкану би фалио доњи лијас, који је код нас и у Банату развијен и богате складове каменога угља

садржава. Али, ако ћемо нашу Вршку Чуку у Балкан рачунати, камо заиста и спада, и ако се сетимо да је на њој развијен угљоносни доњи наво лијаса, који садржава и врло интересантну фауну, чије смо примерке тамо заједно сакупљали и г. С. Радовановићу на штудију послали, онда можемо очекивати да ће се овај члан бар на западном Балкану негде пронаћи. И иначе се већ балкански лијас много подудара са банатским и нашим.

Средњи кат јурске системе представљен је слојевима, који одговарају средини доњег оолита; код Врбове, у западном Балкану, ови слојеви садржавају *Belemmites cf. canaliculatus*, *P. demissus*. *P. cf. Buchi*, *Avicula elegans*, *Lima cf. semicircularis*; а код Етропоља и на Басари има слојева који садржавају *Bel. giganteus* и каналисане белемните. На средњем и источном Балкану овај кат није поуздано констатован.

Горњи кат јурски представљен је код Врбове и Гложана једним од својих виших хоризоната, који одговара хоризонту амонита *Aspidoceras acanthicus*. Код Врбове су кречњаци и лапорци који садржавају мноштво фосила од којих ћу поменути амоните *Aspidoceras orthocera*, *Perisphinctes polyplocus*, *Per. cf. colubrinus*, *Oppelia Holbeini*, *Phylloceras tortisulcatus*, а од фосила нађених код Гложана да поменемо само *Phylloceras ptychoicum* и *Perisphinces cf. colubrinus*. Тули се чини, да ће се код Етропоља, Гинаца и Гагинаца и неки дубљи хоризонт догера налазити

Кретацејска система завата највећи део, више од два трећине Балкана. У њу спада прво мал да не сав источни Балкан и то како гребен тако и дугачко и широко му подгорје на северу од Црнога Мора до реке Јантре, а на југу од Еминова рта до

иза Сливена. За тим долази, највећи део средњега Балкапа и то почев близу гребена па целим северним подгорјем између Јантре и Искре. На западноме Балкану пак кретацејска система завата релативно мали простор, јер је видимо само у уској зони на његовоме северноме и јужноме подгорју: у јужноме подгорју она се веже за велику кретацејску зону источне Србије, која се као ванбалканска може сматрати. А у јужноме подгорју средњег Балкана наоде се само незнатни, спорадични остаци кретацејског терена.

Система је ова разноврсно и у појединим деловима својим доста потпуно развијена. Ево како се Тула о члановима креде на Балкану изражава:

«На дну су кречњаци од корала, који веома опомињу на познату зону (Klippenzone) чалија и бобија у Карпатима (титонска етажа?) Одма после тога долазе плочасти, лапоровити кречњаци са доста богатом фауном (разне форме амонита, *Crioceras Duvali* и многи други). Ови се појављују већ на западу па се као непрекидни појас повлаче ка истоку од Кутловице преко Јабланице, Тројана, Јелена и јужно од Осман Базара до иза Шумле. То је еквалент «росфелдских слојева» у источним Алпима или Hauterive-ске етаже“ у Француској.

«У виши ниво спадају лапорасти кречњаци, који код Разграда садрже изванредно велики број облика који се најбоље подударају са Barrême-ском фауном из југо-источне Француске.

«Ова доња креда, што се појављује већ по северној ивици планине и у северно предгорје пружа, представљена је у источноме Балкану, а можда и у јужноме подгорју са добро стратификованим пешча-

рима и песковитим плочастим вапнацима, што су створени у плитким водама, док су, међутим, отривска и баремска етажа творевине дубокога мора. У дубокоморске творевине уврштују се и «капротински кречњаци», који су створени по спрудовима. А и наноси између спрудова, лапорасти слојеви са бриозоама и морским јежевима, какви се и у данашњим морима између коралских спрудова стварају, наоде се овде онде по Балкану, а нарочито по северним падинама око Враце, гди су и капротински кречњаци распрострањени,

«Следећи члан састављен је од пешчара и лапоровитих стена са коралима и безбројним орбитолинама. И овај се хоризонт наоди како на крајњем западу, тако и око Враце, Ловча, Трнова и код Котела, гди се у лапорцу са коралима наоде кугличаста тела (Паркерије?), хидрозое какве су до сада нађене само у ценоману код Кембрица и код Каракорума у Хималајима. На истоку, код Котела ценомански се слојеви пењу на гребен Балкана, док су на западу тек по далекоме подножју испољени.[1])

«Највише су распрострањени пешчари, налик на Бечке или Карпатске пешчаре, који се већином у флиш уврштују. Они се појављују већ на западном Балкану, дуж оба његова подножја као уска зона која се у централном делу све то више шири што се више иде на исток, гди и сам гребен планине заватају. Одонуд Сливена, у Балкану изнад Карнабада и Ајдоса ова је формација многоструко

---

[1]) На истоку нашао је Тула још два члана од правога ценомана: доњи код Праче са *Catopygus carinatus* и горњи код Маларе са *Cidaris Sorigneti*, *Ostrea haliotoides*, *Spondylus*, *Pecten*, *Lima*.

убрана и заузима главни део планине, а Еминов Балкан што у Понтус упире састављен је цигло из ње. У њеним слојевима пешчара и лапора нађени су овде-онде остаци иноцерамуса, који су за креду карактеристични.»

Овај флиш представља горњи кат у кретацејскоме терену. Али је горња креда и на два друга начина развијена по Балкану и његовим огранцима.

Прво је бракични фасијес (госау) а друго је добокоморски сенон.

Госавски је фасијес развијен око Трна и Филиповца на прилику нашега терена код Марганаца; у њему је поред омфалија и неринеа нађена и интересантна *Pyrgulifera Pichleri* Hörn, која ову формацију приближује Ларамиској у Америци.

Морски пак фасијес горње креде, као што је у западној Европи, карактерисан са *Ananchites ovatus*, *Ostrea vesicularis*, *Inoceramus Cripsi*, *I. latus*, *I. problematicus* и т. д. нађен је у западноме Балкану код Враце, у средњем код Плевне и Никопоља, а у источноме код Шумле, Праче и Провадије.

Са еоценом се свршује серија седиментарних творевина, које суделују у грађи Балкана. Како се слојеви ове системе наоде само у северноме подгорју тога источнога Балкана, то се може мислити, да је се еоцено море на југоисток балканскога полуострова пружало, што сведоче и наласци еоцених одломака по исконском масиву на истоку. У западноме Балкану није још нађен ни траг од тога терена, што значи да је овај део као и цела дунавска Бугарска била на суву за време еоцена.

Еоцени терен у источноме Балкану јесте у главноме двојак: нумулитски и флишолики.

Еоцени флиш са фукоидама, хијероглифима и масама фосилнога угља наоди се готово по средини централнога Балкана а пружа се и на исток до мора. Овде спадају и остаци флиша по југоисточноме, исконскоме терену. Ова формација опомиње сасвим на еоцени флиш у Карпатима. — Овде као и тамо веома је тешко рашчланити који део флиша спада у еоцен а који у креду.

За историју Балкана важан је факт, да су слојеви еоценог флиша у Балкану поремећени, усљед чега је и њихов угаљ добио старински изглед; то доказује да се орогенија Балкана настављала и за време еоцена.

Други је фасијес еоцена нумулитска формација. Овакав је терен много распрострањен око Варне, Трнова, Сливена и т. д. Са нумулитима се код Варне наоде и алвеолине, а око Сливена: орбитоиде, острице сирене, стромбуси, волуте, касидарије, по чему се овај терен може упоредити са еоценим слојевима код Ронке у Виченгину.

За време еоцена довршивало се стварање Балкана; миоцених творевина нема у њему већ само у равницама испод њега, што сведоче медитерански слојеви код Плевне, а сарматски у видинском округу и у кориту већине речица што у бугарски Дунав утичу. Маринских слојева има у терцијерноме терену око Варне, а «белведерског шљука» код Лице. Ну ове као и кватернерне творевине, што покривају највећи део равне, подунавске Бугарске стоје ван ланца који је главни предмет дашњега предавања. Ми смо ове кватернерне творевине карактерисали у историској геологији и када смо говорили о да-

кискоме басену, у колико се исти и на српско земљиште распростире.

На земљишту које разматрамо отворена су негда била и многобројна вулканска огњишта, из којих су огромне количине еруптивнога материјала искуљале и на површини разгранате комплексе брда и брежуљака створиле. Један поглед на карту уверићe нас о величини простора, који је вулканским производима заузет. Прво се види источна вулканска област са које се сливају реке у црноморски залив код Бургаса. — Ајдос, Јамболи и рт Кара Бурун чине троугао, којим је иста област приближно ограничена. Брегови у овој области и обликом својим опомињу да се као угашени вулкани сматрати могу; то су купе и конуси изолирани или у низове уврстани. Поред њих се наоде и огромне масе вулканских туфова и конгломерата, који су по негде измешани са кретацејским и терцијерним слојевима, што доказује, да су се овде велике субмаринске ерупције дешавале. А да је се вулканска радња већ за време кретацејско овде била пробудила доказују најбоље еруптивни туфови од Ајдоса, у којима је Хохштетер нашао калупе великих иноцерамуса. Петрографски типови које Хохштетер у овој вуканској области констатује јесу порфирити, андезити, трахити долерити и базалти; а Rosival наводи поред разних андезита и трахита, један тефрит од Даутлије и аугитит од Ајдоса.

Друга велика област лежи далеко на запад од прве по јужној страни софијске котлине. У њу спада брдо Линлин са огранцима које пружа ка северозападу и југо-истоку. И овде су главни вулкански производи: порфирити, андезити и њихови туфови, а

по микроскопским проматрањима г. М. Динића међ тим ће се стенама наодити и лабрадорита.

Ове две велике вулканске области стоје у правцу оне велике балканске дислокације, која је у првоме делу предавања поменута; а између њих се наоди још неколико омањих угашених вулканских огњишта, од којих су најзнатнији производи заостали на Тунџи близу Сливена.

Трећа вулканска област развијена је правцем дислокацијоне линије, која спрам прве готово управно стоји. Она се наоди у северном подгорју централнога Балкана, по средини заравна између Јантре и Вида, а састоји се од једнога низа коничних, базалтских брегова. Низ је тај до 40 kilm. дугачак, а пружа се јужно од Свиштова правцем С 15° И ка Ј 15° З; највећи брег у њему не прелази висину од 110 метара.

Интересантно је приметити, да еруптивне стене у области Балкана нису нигде послужиле за основу онако богатим рудиштима, каква се наоде у северозападноме продужењу Балкана, у Србији и Банату. Неке су наде полагане на трагове оловних, сребровитих руда у Етропољском и Ћипровачком Балкану, на гвожђе са Витоша и лигнит из околине Радомира, али ми није познато у колико су се ове наде и оправдале.

Детаљни преглед руднога блага Бугарске може се читати у публикацијама г.г. Златарског,[1]) Шкропила[2]) и бугарског Министарства Финансије.[3]) Расправа

---

[1]) Рудитѣ въ България. Периодическото Списание на Българското Книжевно Дружество въ Срѣдецъ. 1882.

[2]) Природни Богатства на цѣлокупна България. Пловдив. 1884.

[3]) Свѣдения по икономическото състояние България. Средецъ. 1888.

. Златарског јесте најсамосталнија и најнаучнија међ свима. Званично министарско издање садржи приличан материјал, али без научне прецизности. А што се тиче књиге г. Шкропила, то ја нећу ни са једном речи да је квалификујем, јер је брат чех оставио неутрално, научно поље и прешао на поље политичке пропаганде, чим је «целокупној Българији» присајединио не само Стару Србију већ и врањски и пиротски округ наше Краљевине. Истина је, што вели Тула, да «јестаственица не пита за политичке границе,» али је и то истина, да није она позвана постављене границе да ремети и спорна питања других наука да прејудукује.

Поучимо се на овоме рђавоме примеру, и чувајмо се да сами у такву погрешку не паднемо.

Г. Ф. Тули имамо да заблагодаримо што овом прегледу можемо приложити и најновију геолошку карту Балкана.

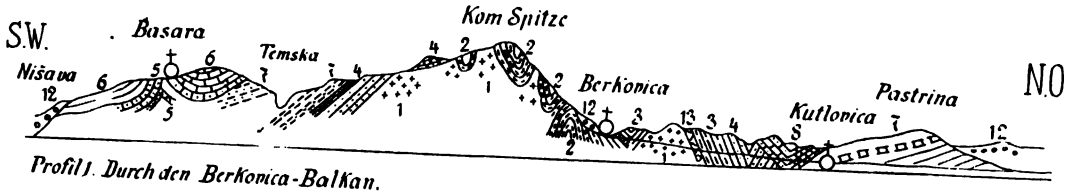
Управа Бечке Академије Наука била је такође добра, те нам из своје збирке позајмила четири слике, које доприносе разумевању геолошког састава Балкана. У том погледу најпоучнија су четири профила на следећој страни, што их је Тула израдио.

Први профил представља састав западнога Балкана, а замишљен је од Кутловице и Берковице преко Кома на Нишаву

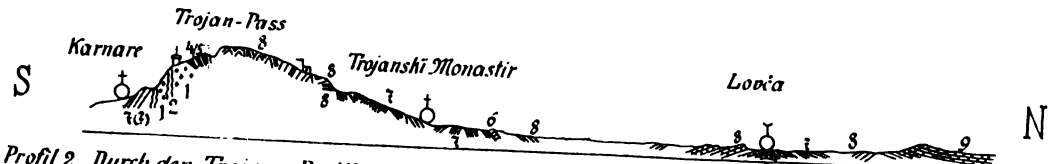
Други и трећи профил узети су на средњем Балкану од северна до јужна подножја.

Четврти је профил источног Балкана.

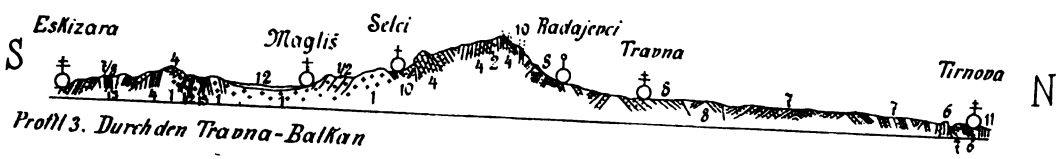
У свима профилима: 1 значи кристаласте громадне стене — 2. кристаласте шкриљце (од чести палеозојске). — 3. палеозојске стене. — 4 тријас. — 5. јура. — 6. капротински кречњак, 7. доња крета (слојеви са *Crioceras* и т. д.) — 8. кретацејски пешчар (флишолике стене). — 9. горња крета. — 10. угљоносна формација. — 11. терцијер. — 12. кватернер — 13. еруптивне стене.



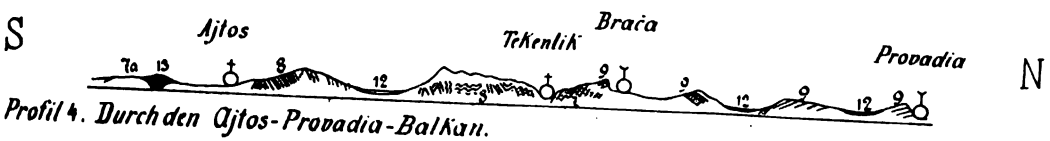
Profil 1. Durch den Berkovica-Balkan.



Profil 2. Durch den Trojan-Balkan.

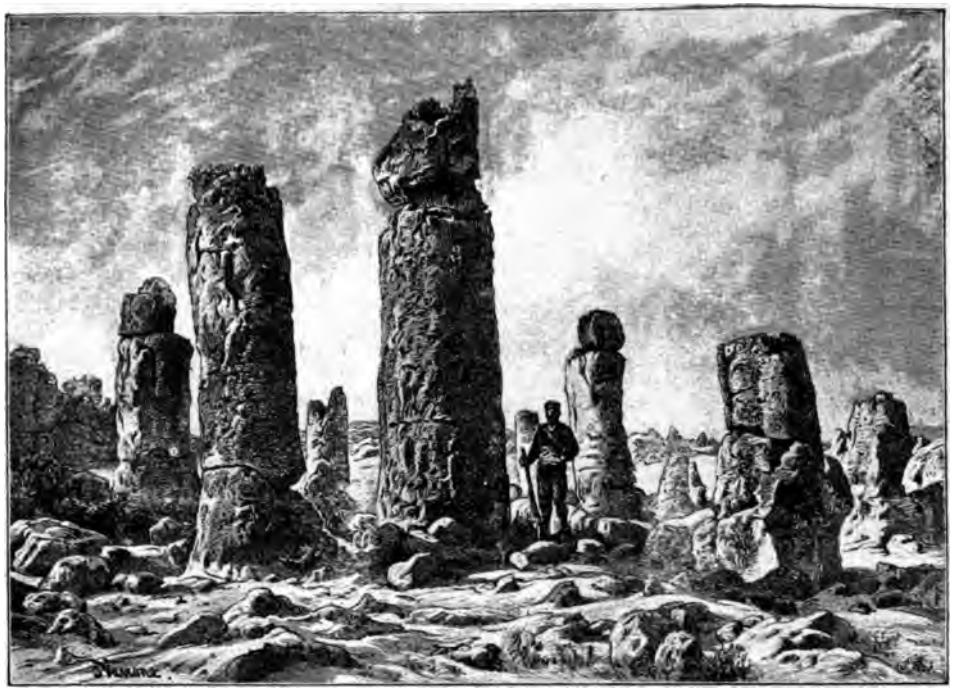


Profil 3. Durch den Travna-Balkan

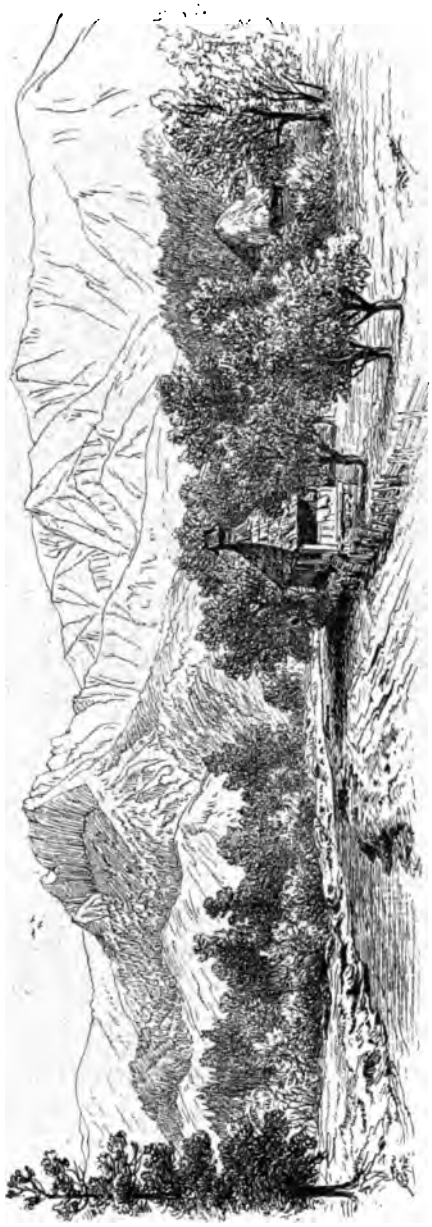


Profil 4. Durch den Ajtos-Provadia-Balkan.

Изглед иршева од Црвеног Пешчара око Белограчика.



Изглед Тикили-Таша код Ајдалина, 4 сата западно од Варне на путу за Провадију.
Камени стубови су од соценог пешчара, а постали су услед ерозивног дејства атмосферилија, уз припомоћ лијакласа.



Наглед висова на Централном Буикану са прослопом Мара Гевик. Сликано из Новог Села на Остров Рецц.

НЕКОЛИКО КРИСТАЛАСТИХ ШКРИЉАЦА ЗАПАДНЕ БУГАРСКЕ.

од

Милоша Ст. Динића
предавача II. беогр. гимназије.

У петрографској збирци Геолошког Завода на Великој Школи налази се једна група стена из западне Бугарске, сабрата приликом једне екскурзије, коју је 1883. год. извршио г. Жујовић у друштву са г. Докићем и пок. д-р Ј. Панчићем. Пут те екскурзије описао је пок. Панчић у 66 књ. Гласника Срп. Ученог Друштва. Њена почетна тачка била је Лом-Паланка, а крајња Рило са својим огранцима. Циљ њен био је проучавање флоре, фауне и геје Витоша, Рила и северо-источних огранака Родопе, који се везују са огранцима Рила.

Ја сам предузео да опишем петрографски материјал тога краја, поделив га на два дела, на еруптивне стене и стене исконска терена. Прве су описане у II књ. Геолош. Анала Балкан. Полуострва, а овде ће бити изложен опис неколико кристаластих шкриљаца — гнајсова, микашиста и амфиболита, са својим варијетатима. Као што ће се видети, овде нису заступљене све стене примитивног терена, што пак не значи да их никако нема. Мо-

гуће је, да ће се доцније, детаљним проучавањем тога краја, наћи и остали типови, који овом приликом нису нађени.

Пре но што пређемо на сâм опис стена, да кажемо коју о исконским шкриљцима у опште.

Терен исконских шкриљаца сматра се данас као подлога свима формацијама, које су се доцније образовале и које се на њ' наслањају. Стене, које састављају овај терен, одликују се тиме, што су, у опште узев, шкриљасте потпуно кристаласте, и без фосилних остатака од огранизама. По неким ауторима оне носе на себи знаке дубоког метаморфизма, с тога што се ни једна од њих не налази данас онаква каква је створена, јер не само да су биле подложне моћном упливу разноликих сила, које су им, дислокујући их, промениле структуру, но су још биле изложене разним хемијским агентима, који су их из основа изменили. По другима оне се нису мењале, но су створене овакве какве их данас виђамо, и нису ништа друго до једна врста мешовитог продукта а резултат су борбе између унутарњег елемента и праве седиментације.[1])

Ма каквог да су порекла и на ма који начин да су постале, оне се разликују од седиментарних стена. Међу њима не виђају се ни конгломерати ни бречије, што значи да нису састављене из детритичних елемената. Код већине гнајсова поворке од течних инклузија у кварцу прекидају се пре но што достигну периферију његових кристала, што значи, да су се поједине индивидуе његове образовале на оном месту где су. Да кварц произилази распада-

[1]) Геологија Лапаранова стр. 678.

ањем какве старије стене, онда никаква разлога не би било, да поворке инклузија не буду од једном пресечене ободом кварцевих зрна. Примећено је, шта више, да се оне провлаче кроз више зрна, што значи да је сила, која је произвела ово груписање инклузија, дејствовала још док је силикатна кварцевита маса била у житком стању.[1]) Најзад кварц неких гнајсова садржи у виду микроскопских инклузија све елементе, који улазе у састав дотичне стене, што доказује, да се морао образовати на месту онако исто као што се то данас примећава.

Ма каквог да су постанка, кристаласти се шкриљци битно разликују и од еруптивних и од седиментарних стена, од првих својом шистозношћу а од других својом потпуном кристалношћу, док се тим истим карактерима приближују и једним и другим. То је са свим природно, јер и стоје на граници између ових, те тиме праве прелаз, и то поступан, од стена еруптивна порекла ка седиментарним стенама. Док се тако разликују и од једних и од других, дотле се терен исконских шкриљаца, који је састављен из ових стена, одликује једнообразношћу свога састава, који је константан на свима тачкама земље где год је до сада посматран. Свуда, где год је испитиван, могу се разликовати две етаже:

доња етажа састављена из гнајса, који је готово увек при дну гранитоидан: и

горња етажа састављена из шкриљастог гнајса, микашиста, амфиболита, хлоритошиста и т. д

У последње време ова је горња етажа подељена даље на две етаже: доња састављена из шкриља-

---

[1]) Ланаранова Геолог. стр. 675.

стог гнајса и горња из микашиста и осталих стена исконскога терена. Према томе терен исконских шкриљаца подељен је на три етаже. Оне су почев са дна:

доња гранитоидни гнајс
средња — шкриљасти гнајс
горња — микашист.

Ове су етаже у легенди детаљне геолошке карте Француске означене словима ς_1, ς^1, ς^2 [1]).

Осим макроскопског изгледа, ове се три етаже разликују и другим својим одликама. Тако, доња се етажа одликује тиме, што се, по својим карактерима, више приближује еруптивним стенама, док средња и горња опомињу више на седиментарне формације. Поред тога све три етаже т. ј. цео терен исконских шкриљаца образује две серије стена: доње су више киселе а горње више базичне, од којих су последње окарактерисане силикатима из фамилије амфибола. Обе пак групе стена по Калковском [2]) садрже шкриљасте еквиваленте свију гранитоидних еруптивних стена. Тако гнајсу и његовим варијетатима одговара гранит, са својим врстама; лептиниту одговара гранулит, амфиболиту диорит, пироксениту дијабаз, лептиниту са дијалагом одговара габро и т. д. и т. д.

Кристаласти шкриљци западног дела Кнежевине Бугарске, који су као што смо горе рекли, сакупљени већином око Витоша и огранака Рила и чији ће опис ниже следовати, по свему судећи, као да ће припадати етажи ς_1 и ς^2. Међу њима нема ни

---

[1]) Алф. Лакроа — Thèse pour le doctorat. 1889 г. стр. VI.
[2]) Цит. у Лапарановој Геологији стр. 657.

једне стене, која би, строго узев, спадала у средњу етажу ς^1. Оне припадају обичним врстама гнајса и амфиболита, изузев једне, која преставља прави тип микашиста. Гнајсови су или гранитоидни или гранулитични, а само један, из Дубнице, прави прелаз ка амфиболиту из истог места. Амфиболити припадају обичним варијетатима стена овога рода. И једни и други већином су свежи, компактни, слабо или никако шкриљасти, што чини да их је макроскопски тешко одвојити од гранитоидних им еруптивних еквивалената, — од гранита, гранулита и диорита.

Опис ових кристаластих шкриљаца допринеће ка познавању петрографског материјала Балканског Полуострва а специјално Бугарске, чије су стене описивали Златарски, Њедзветски и др. а у последње време и Aug. Rosiwal, који је ове године публиковао један рад о кристаластим стенама Централног Балкана у LVII књ. Denkschr. der matemat.-naturwissenschaft. Klasse der k. Akad. der Wissenschaften.

ГНАЈС.

Стене овога племена, јаче или слабије шкриљасте, по свом минералошком саставу подударају се са гранитима, јер се састоје из кварца, фелспата и ферамогнезијског минерала, поред неких споредних састојака, као што су: апатит, магнетит, циркон, сфен, турмалин, гранат, вернерит и т. д. Од гранита се разликују паралелизмом лискуна и осуством сваке хомогености. Док је гранит у целој маси већином хомоген, дотле гнајс у истом лежишту преставља нивое различитог састава, због размештаја својих

елемената у различите банке Поред тога и друге карактерне одлике структуре, још већма величају разлику између гранита и гнајса. То се састоји у томе што је код гнајса лискун више искрзан, што је фелспат чешће искомадан и што су течне инклузије кварца ситније, ређе и чешће ограничене на централни део кристала [1]).

Постоје многи варијетати гнајса, као што су: гранитоидни, шкриљасти, гранулитични, амфиболски, пироксенски, гнајс са вернеритом, кордијеритом и т. д

Гранитоидни гнајс одликује се тиме што му је шкриљаста структура слабо развијена и што тиме чини прелаз ка граниту, од кога се тешко разликује, јер се обично налази при дну исконског терена.

Листасти или нормалан гнајс, по саставу сличан првоме, структуре је шкриљасте, што долази јод ређања лискуна у паралелне, равне или слабо таласасте површине.

Гранулитичан гнајс, одликује се тиме што е богатији у кварцу, ортокласу и микроклину, а сиромашнији у биотиту. Кварц је зрнастији — гранулитичан — са већом тежњом ка индивидуализацији. Главни је лискун мусковит.

Амфиболски, пироксенски, вернеритски и кордијеритски гнајсови одликују се тиме, што се амфибол, пироксен, вернерит или кордијерит находе у толикој количини да постају главнији састојци стене.

Гнајсови западне Бугарске, чији ће опис овде бити изложен по локалностима у којима се находе, као што смо напред рекли, или су гранитоидни или

---

[1]) Alf. Lacroix — Thèse p. VII.

гранулитични, изузев једнога који због приличне количине амфибола прави прелаз ка амфиболитима.

Дубница.

Из овог места имамо две стене: једна је гранулитична а друга амфиболовита.

1. Гранулитичан гнајс.

Стена је ова на прелому боје беличасто-сиве, јако ситнозрна, компактна и потпуно свежа. Основна јој је маса фелспатна и бела са сивим зрнима кварца. Шистозност није јасно изражена и само су зрна кварца управљена без мало истим правцем. По примерцима који се у кабинету налазе и који су сви мање више неправилно четвртасти, види се да се комада и одваја у облику паралелопипеда. Они су гдегде боје жућкасте што долази од танке гвожђевите навлаке којом су комади превучени. Местимице пак налазе се рђасте пеге и мрље што је исто тако гвожђевити продукт распадања.

Микроскопом испитана показује се као агрегат ових минерала:

Магнетит — Овај је састојак редак и обично у крупним, неправилно полигоналним зрнима.

Илменит је исто тако у крупним комадима неправилне форме, опкољен паучинастом масом леукоксена, бледуњаво-жућкасте боје и врло слабог полихроизма.

Циркон се налази у округлим и четвртастим кристалима у виду инклузија ређе у кварцу а чешће у фелспатима.

Сфен је врло једак. Примерци су му или неправилни или дугуљасто развучени шестострани кристали. Полихроизам је врло слаб, једва приметан.

Ортоклас је у повећим кристалима који су прорешетани многобројним инклузијама и секундарним продуктима. Цепљивост је честа и по њеним трасама у неким се кристалима псевдаморфозом појављују кварц и дамурит. Овај је последњи у великој количини у виду зрна, лишчица и влакана Поред тих продуката јављају се епидот и калцит, истина ретко и у сасма ситним зрнима. Кристали његови не показују никакво ближњење а обично садрже инклузије магнетита, илменита, циркона и сфена.

Олигоклас је ређи и ситнији; облика је неправилног са јасно израженим ближњењем по олбитском обрасцу. Кристали су му бистрији, свежији и старији од кристала ортокласа, јер су овим обухваћени.

Микроклин. — Фелспат је овај обилат, са својим карактеристичним ближњењем по албитском и периклинском закону. Кристали су му потпуно свежи и бистри, или крупни или искомадани, али сви решеткасто избраздани услед чега одмах падају у очи.

Биотит је доста редак. Кристали су му у виду омањих лишчица са искрзаним ивицама, боје нешто отвореније но обично. Полихроизам је прилично јак а цепљивост базална *p* приметна, ситна и доста правилна.

Кварц је обилат у светлим зрнима и неправилним плочицама. Обухвата све састојке стене и

служи јој као цеменат. Течне инклузије са покретним мехуром многобројне су и већином се ређају у низове који обично иду до периферије кристала који их садржи. Ређе се виђа да се поворке њихове провлаче кроз неколико омањих зрна.

Стена се ова одликује тиме што се под микроскопом показује искомадана. Заиста поред великих кристала и повећих плочица свију фелспата и кварца налазе се комадићи њихови, који све састојке њене обухватају. То се може објаснити тиме да је стена била изложена јаким динамичним силама и да је суделовала у снажним покретима, који су се дешавали у ланцима балканским.

2. Амфибол-гнајс.

Стена ова, диоритичног изгледа, боје је зеленкасте, свежа и чврста. То је крупнозрна асоцијација фелспата и амфибола у подједнакој пропорцији. Остали састојци њени не виде се голим оком и тек се микроскопом примећавају. Минералошки састав њен јесте следећи:

Апатит. — Он је обилат и што је значајно обично је у подебелим призмицама. Налази се или између појединих састојака стене или, што је чешће, као инклузија у амфиболу ређе у биотиту.

Магнетит је редак и у омањим зрнима.

Биотит је у правилно издуженим четвртастим кристалима, који су обично обухваћени кристалима амфибола. Кристали су већином осредње величине а кашто су то иглице растурене по фелспатима. Полихроизам је интензиван и боје су: зеленкаста и мрка. Цепљивост је врло ситна и збијена.

Олигоклас је у великим кристалима који се близне по албитском правилу. Хемитропске су ламеле обично врло ситне. У неким се кристалима као продукт распадања јавља дамурит и епидот. Овај је последњи осетно полихроичан у тону зеленкастом. Ситнији кристали његови свежији су.

Ортоклас је у крупним и свежим кристалима са обичним својим особинама. На његовим се примерцима не примећује ни ближњење нити цепљивост.

Амфибол је или у округлим зрнима или у повећим кристалима. Потпуно је свеж и лепе зелене боје. Призматична цепљивост mm правилна и крупна. Полихроизан је доста јак и то у правцу:

n_g = затворено-зелена.
n_p = жућкасто-зелена.

Угао помрачења осцилира око 18°. Ближњења нема Као секундарни продукт образују се епидот и ситне иглице актинота, поред зрнаца кварца.

Аугит је редак и готово сав је претворен у амфибол.

Кварц је редак; има комада и секундарног порекла. Највише га има у амфиболу у виду ситних зрна.

Поред обичног кварца у стени се налази мало и корозивног кварца, који је инјектирао кристале фелспата у виду неправилних браздица.

Паштра—Рило.

По спољном изгледу стена из овог места личи на обичан гранит. Структуре је гранитоидне, свежа.

средњезрна са макроскопским кристалима кварца, биотита и фелспата. Кварц је обилат у великим и сивим зрнима, док је биотит у неправилним комадима или ситним љуспицама које искачу, на видик, из основне фелспатне масе.

Минерали који улазе у састав ове стене јесу; магнетит, хромит, апатит, сфен, биотит, олигоклас, ортоклас, микроклин, кварц, хлорит, епидот.

Магнетит је у ситним зрнима и врло редак.

Хромит као преставник спинелида налази се само на два места у виду ситних зрнаца кестенасте боје на рефлектованој светлости.

Сфен је у бубрежастим масама, без кристалних контура једва приметио полихроичан. Обично је обухваћен кристалима фелспата и хлорита.

Биотит је обилат; боје је мрко жуте са искрзаним ивицама. Полихроизам је јак и то:

n_g = кестењаста.
n_p = жућкаста.

Цепљивост је врло фина и ситна Кристали су већином свежи али има и таквих који се почињу претварати у хлорит пенин. Такви су кристали боје зелене са доста јаким полихроизмом. Претварање то или почиње са крајева, или иде између цртица цепљивости, тако да има кристала који су састављени из наизменичних пруга хлорита и биотита. Такви су кристали врло слабе бирефракције, јер су им поларизационе — голубије — боје затвореније и од боје фелспата. Крајњи продукт распадања биотита изгледа да је неки гвожђевити продукт, који се про-

влачи између појединих састојака, или их прља на много места у виду мрких млазева.

Ортоклас је у великим и свежим кристалима; већином су бистри или истачкани непровидним инкузијама. Ближњење је ретко, а исто тако и цепљивост.

Ортоклас је ређи од претходног и ситнији, са изванредно ситним хемитропским ламелама албитског ближњења које је комбиновано са периклинским.

Микроклин је у врло крупним кристалима избраздан многобројним неправилним пукотинама које кашто иду паралелно хемитропским индивидуама а кашто се са правцима ових укрштају. Примерци су му свежи.

Сви фелспати ове стене одликују се тиме што се у њима јављају, као секундарни производи калцит и епидот. Први је у ситним зрнима са живим поларизационим бојама а други је обилатији и у гроздастим масама. Поред тога у неким се кристалима фелспата налазе течне инклузије са покретним мехуром

Кварц је обилат обично у ситнијим зрнима са низама течних инклузија.

И ова се стена одликује тиме што је испарчетана те као да је и она участвовала у покретима тога краја.

Клисура.

Стена је ова гранулитичног изгледа, боје прљаво беле. Основна јој је маса фелспатна и по њој су растурена зрна кварца и лишчице биотита а ређе

мусковита. Свежа је и компактна са делењем у неправилне паралелопипеде, које су по површини истачкани мрким мрљама неког гвожђевитог производа, који по свој прилици долази од биотита, кога има доста у стени.

Минерали који је састављају јесу:

Магнетит. Врло редак

Сфен је у јако мрким кристалима бубрежасте форме и врло слабо полихроичан.

Ортоклас и олигоклас налазе се у јако нагриженим кристалима, који су препуњени неком прашином да се и на природној светлости потпуно могу разликовати од свију састојака а нарочито од кварца. Сем тога оба ова фелспата прожмата су разним секундарним продуктима, као што су зрна калцита, дамурита и серисита. Кристали су им осредне величине без правилних контура, но су већином облика округластог. Први се врло ретко близни а код друга су албитски близнаци многобројни и врло ситни. Први је обилатији од другога. Цепљивост се не примећава ни на једном од ових састојака.

Микроклин је у ситним кристалима, свежији од осталих фелспата и ређи но у прошлој стени.

Мусковита има доста али су све то омање лишчице а никада крупни кристали. Поларизацијоне боје врло живе а цепљивост изванредно фина.

Биотит је обилат исто тако у ситним кристалима са осредњим полихроизмом. Неки су кристали на путу распадања у хлорит што се познаје по поларизацијоним и полихроичним бојама. Прве су плавичасте а друге зеленкасте.

Кварц је зрнаст и цементира остале састојке стене. Течне инклузије многобројне.

Цела је стена испарчетана, као да је и она била изложена јаким потресима. Готово сви састојци њени могу се и на природној светлости један од другог одвојити и разликовати, јер су омеђени зеленим и мрким рубом неке хлоритичне и гвожђевите материје, чему још иду у прилог и истачканост фелспата.

Срб — Село.

Стена је свежа и слабо шкриљаста. Основна јој је маса суре боје и више кварцевита но фелспатна; ситнозрна је и маркоскопски се распознају зрна кварца, фелспата и неког феромагнезијског минерала, за који се тек микроскопом дознаје да је биотит.

Минерали који улазе у њен састав јесу следећи:

Магнетит је порећи, али вазда у сасвим ситним и доста правилним четвртастим кристалима.

Апатит је у виду инклузија у биотиту и фелспатима.

Рутил је у жућкастим зрнима или у танким призмицама јаке рефракције, растурен по кристалима кварца, фелспата и биотита. Кад је у овом последњем онда на оном месту где је производи јаку полихроичну ореолу, исто онако као и циркон. У том је случају и сам полихроичан, наравно једва приметно.

Сфен је доста редак са средњим полихроизмом.

Ортоклас је обилат у великим и свежим кристалима који су местимице проткани светлим зрнцима

калцита. Карлсбадско ближњење врло је ретко, онако исто као и цепљивост, у место које су кристали његови прожмани неправилним пукотинама.

Олигоклас је много ређи. Хемитропске ламеле албитских близанаца изванредно су ситне између којих се провлаче зрнца секундарна калцита.

Биотит је у лепим, великим и свежим кристалима. Базална цепљивост врло је правилна и ситна. Полихроизам је врло јак. У два унакрсна положаја боје полихроизма јесу следеће:

n_g = мрка,
n_p = жућкаста.

У неким кристалима налазе се инклузије магнетита, апатита и рутила.

Кварц је обилат и доста чудноватог облика. Нису то обична зрна или неправилне плочице, но се у виду неправилно слепљених комадића провлачи између осталих састојака стене. Такав један сплет који је сасма неправилног облика обично се помрачава од једном и независно од околног фелспата. На тај начин кварц и фелспат у овој стени својим специјалним укрштањем образују једну специјалну врсту структуре којој су Немци дали име mörtel-structur.

Корозиван кварц доста је обилат у овој стени.

Чадир—Тепе.

Стена је ова сиве боје, свежа и чврста. Средњезрна је са макроскопским кристалима фелспата биотита и кварца. Личи на обичан гранит па према

томе и на ону стену из Патра-Рила, само што је ситнозрнија.

Саставни минерали њени јесу ови:

Апатит — редак, са познатим нам особинама његовим. Налази се растурен по фелспатима или као инклузија у биотиту, где око себе производи полихроичан трем (ореолу).

Магнетит је исто тако редак.

Ортоклас је у великим и свежим примерцима без правилних кристалних контура, без ближњења и цепљивости.

Олигоклас је исто тако потпуно свеж са врло лепим, ситним и правилним албитским близанцима који се често комбинују са управно препреченим периклинским близанцима. Обилатији је од ортокласа.

Анортит је престављен са неколико повећих кристала који се од осталих фелспата одликују својим углом помрачења који премаша 40°, и својим правилним а поширим близанцима.

Биотит је изванредно обилат у свежим и лепим кристалима, боје мрке. Полихроизам им је интензиван; цепљивост је врло правилна. Неки су се кристали његови почели избистравати тако да су на једном крају потпуно мрки а на другом отворено жути.

Кварц је обилат са многобројним инклузијама, поред кога се налази и корозивни кварц само у много мањој количини но у прошлој стени. Он је развијен или само по периферији појединих фелспатних кристала, или прожима целу масу њихову у виду неправилних бразда, које се помрачавају независно од фелспата у коме се налазе.

Као секундаран продукт ове стене јесте пенин који се образује у кристалима биотита између цртица његове цепљивости.

Под микроскопом стена се ова показује као крупнозрни агрегат напред описаних минерала, т.ј. сви су јој састојци крупни и нигде се не примећава траг од дробљења и парчетања, као што се то код многих напред описатих стена види.

У истом месту — Чадир-Тепе — налази се још једна стена која се од претходне битно разликује, како макроскопски тако и микроскопски. И минералошки им је састав различан. У овој нема апатита, анортита и корозивног кварца а у прошлој нема сфена и мусковита. Ова је стена боје беле и трошна је. Под ударцима чекића више се троши но што се комада. Основна јој је маса кварцевита, по којој се виђају гдегде црнкаста зрнца биотита а још ређе се заблистају лишчице мусковита, који је у микроскопским препаратима врло редак. Фелспат је боје чисто беле, није сјајан но је више кречнога изгледа. Састоји се из ових минерала:

Магнетит је врло редак и у сасвим сићушним зрнима, а исто тако и сфен.

Фелспат је престављен ортокласом и олигокласом. Први је обилатији од другога. Оба су свежа, без цепљивости и већином искомадана. Први је више зрнаст док је други у повећим и правилнијим кристалима. Ортоклас се не близни а олигокласови албитски близанци, комбиновани са карлсбадским, врло су ситни и збијени

Биотита има мало а кристали су му врло ситни. Обично су то мале, врло јако полихроичне, призме често са искрзаним ивицама.

Мусковит је нешто обилатији од биотита. Налази се и у крупним кристалима и ситним цепкама са обичним особинама Цепљивост је готово свуда лепо развијена и она је врло ситна и збијена. На једном се месту канда може посматрати ближњење по *p* по бази

Кварц је зрнаст — гранулитски, али не тако јасно. И он је искомадан, као и остали састојци стене

Као што смо горе рекли већина је минерала искомадана, те и по спољном изгледу и под микроскопом ова стена личи на какав туфозан агрегат или на какву гранитичну аркозу.

Језера (изнад Рила манастира).

Ово је ситнозрни агрегат фелспата, кварца и биотита. Стена је бела, свежа и компактна. Основна јој је маса од фелспата и кварца, по којој су растурене црне, сјајне, лиске од биотита и беличасте љуспице од мусковита. Овај је последњи врло редак. Гдегде се и голим оком могу видети правилни и лепи кристали црвенога граната. Минералошки јој је састав овакав:

Магнетита у ситним зрнима има врло мало.

Циркон је такође редак. Јавља се у ситним зрнима каштo и у правилним кристалићима.

Ортоклас је обилатији од олигокласа. Оба су свежа. Први је више искомадан са неправилним кристалним контурама. Олигоклас је у правилнијим кристалима са ситним албитским близанцима.

Лискуни су престављени мусковитом, који је врло редак и у врло ситним љуспицима, и биотитом кога има нешто више. Биотит је у дугачким призмама са интензивним полихроизмом.

Гранат. У два микроскопска препарата који су направљени од ове стене налази се само један кристал из групе граната. Он је неправилно осмоугалан са добро омеђеном ивицама. БиреФракције је врло слабе и увек таван међу укрштеним николина. На природној светлости боје је слабо ружичасто и према томе по свој прилици припада фели алмандина, која се понајчешће налази у стенама овога рода.

Кварца има много, са поворкама течних инклузија и иглицама неког непознатог нам минерала. Има нешто мало и корозивног кварца. Кварц је гранулитски.

И ова је стена издробљена, јер су јој састојци већином ћошкасти.

Калкова.

Стена је ова лепа, гранитоидне структуре и по спољном изгледу личи на биотит-гранит са берковачког Балкана. Једва је приметно шкриљаста, хомогена и чврста. Зрна су јој средње величине а макроскопски се виде кристали фелспата, кварца и феромагнезијског минерала, који је амфибол. Изгледа да је свежа, али нам микроскоп показује да су јој готово сви састојци у процесу распадања, дајући многе секундарне продукте, као што су епидот, зоизит, хлорит и калцит.

Магнетит је у овој стени у великој количини у ситним зрнима или крупним комадима, који су крајњи продукт распадања феромагнезијских силиката њених.

Апатит се налази у приличној количини и обично је крупнији, са јако роавом површином услед велике рефракције којом се овај минерал одликује.

Пироксена има подоста, али су му кристали већином нападнути и по ободима претворени у амфибол. Цепљивост је врло ретка. На природној светлости је или безбојан или слабо зеленкаст. Угао помрачења је око 41°.

Амфибол је обилат у примордијалним кристалима а још је чешћи као уралитизациони продукат пироксена. У танким плочицама је зелен и слабо полихроичан. Цепљивост није тако честа, а кад је има она је врло ситна и правилна. Ближњење по h^1 ретко са тамном пругом на додиру близанаца, који су обично двоструки. У многим се кристалима његовим налазе инклузије апатита и магнетита.

И амфибол и пироксен, као што смо горе рекли у процесу су распадања и дају ове секундарне минерале: хлорит, епидот и зоизит. Први је у ситним зеленкастим зрнима, врло слабо полихроичан. — Епидот је у виду четвртастих кристалића са живим паларизацијоним бојама и паралелним помрачењем. Често се пута зрна епидота групишу у шарене громуљице. Зоизит је врло обилат у ситним и безбојним призмицама или клинастим кристалићима, који се помрачују паралелно странама. Поларизацијоне су му боје затворено плаве.

Фелспат је јако наједен, али има кристала на којима се могу видети обичне особине олиго-

класа и анортита. Изгледа да је распаднути део фелспата припадао фели ортокласа, јер овога никако нема у стени, а примерци прве две феле потпуно су свежи и на њима се никакав траг распадања не опажа. Распаднут фелспат даје као продукт калцит.

Кварц је врло редак, ситан, јако светао и врло неправилног облика. Као да је сав секундаран и према томе овој би стени приличније место било међу амфиболитима. Ја сам је описао овде, али после детаљнијег проучавања њеног, вољан сам да је уврстим у амфиболите.

МИКАШИСТИ.

Микашисти се одликују од гнајсова јачим или слабијим нестајањем фелспата и према томе су састављени из кварца и лискуна са многобројним споредним продуктама, као што су: магнетит апатит, циркон, сфен, гранат, турмалин, амфибол, хлоритоид, андалузит, стауролит, дистен и т. д. Утицајем еруптивних стена, које их пробијају, они се често пута тако метарморфишу и у толикој мери гранулитизирају, да их је тешко разликовати од гранулитског гнајса. У осталом микашисти богати у фелспату прелазе у гнајсове, као што нестајањем лискуна и фелспата прелазе у стене готово искључиво састављене из кварца. Такве стене треба двојити од палеозоичких кварцита са кластичним елементима.

Постоје многи варијетети микашиста као биотит-, мусковит-, серисит-, амфибол-, пироксен-, и хлорит- микашист.

Кристаласти шкриљци западне Бугарске представљени су овде само једном стеном овога рода

и то мусковит-микашистом. Она је нађена на Витошу. Боје је беле, чврста, свежа и јасно шкриљасте структуре. Основна јој је маса кварцевита са нешто мало фелспата, а из ње искачу сјајне лишчице мусковита, а биотита. Где где се виђају црвенкасти кристали граната, који у препаратима фале по свој прилици за то што их случајно није било у комаду од кога је препарат награђен, или су испали при самом прављењу његовом. Састоји се из ових минерала:

Магнетит, обилат у повећим комадима обично у друштву са илменитом који се по ободу претвара у леукоксен или секундарни сфен.

Сфен је обилато растурен по свима састојцима стене. Облика је разноликог: или је у зрнима и бубрежастим рпама, или у виду правилно ограничених кристала, који су или развучени шестоугли, са доста косим помрачењем. Полихроизам је осетан и боје су: жућкаста и црвенкасто-жута.

Циркон је обилат у виду призмица са заокругљеним рогљевима и јаким рељефом. Кашто је у правилним полигонима растурен по свима састојцима стене.

Фелспат је врло редак и престављен са нешто мало ортокласа и само 3—4 комадића олигокласа, који се распознаје по својим ситним албитским близанцима.

Биотит је у ситним, јако полихроичним и кашто врло правилним четвртастим призмама. Редак.

Кварц је врло обилат у зрнима без кристалне форме. Инклузије течне са покретним мехуром мно-

гобројне. Кристали светли са ситном непровидном прашином.

Мусковита има врло много. Примерци су му обично издужени правцем цепљивости која се јавља на свима кристалима. Она је врло ситна и правилна. Кристали су управљени већином једним истим правцем и тиме сведоче о шистозности стене.

По целој стени гранају се мрке гвожђевите поворке, које често опкољавају састојке њене. Оне су по свој прилици постале распадањем биотита, који је дао материјал за стварање хлорита, кога има нешто мало.

АМФИБОЛИТИ.

Стене овога племена поглавито су састављене из амфибола и фелспата, са мало кварца пироксена и других минерала, међу којима се и овде, као споредни а чести пратиоци јављају: апатит, магнетит, циркон, сфен, гранат, епидот, зоизит и т. д. Они су слојевити еквиваленти диоритичних еруптивних стена, којима се и у петрографском погледу доста приближују.

Дубница

Из овог места имамо две стене овога племена, које се јасно међу собом разликују, како макроскопски тако и микроскопски, с тога ћемо их ми описати као два варијетета.

Први варијетет.

Стена ова личи по спољном изгледу на напред описати амфибол-гнајс из истог места. Међу тим оне

се битно разликују, кад се посматрају у микроскопским препаратима. Она је богатија у фелспату, који је потпуно свеж, док је ова богатија у амфиболу а фелспат јој је јако нагрижен. Стена је ова црна и компактна а средњезрни је агрегат амфибола и фелспата.

Магнетита има подоста већином у ситним зрнима.

Апатит је у ситним призмицама са карактеристичним попречним преломом.

Фелспат је јако нагрижен, услед чега помрачење никад није потпуно. У неким боље сачуваним комадима ипак се може посматрати албитско ближњење. Код неких су браздице врло ситне и збијене, а код неких пошире. Прве могу бити близанци олигокласа а друге анортита Остала маса фелспатна већином је претворена у неки сури производ који слабо дејствује на поларисану светлост.

Пироксен је престављен само са неколико неправилних комада, са обичним особинама својим.

Амфибол је најглавнији састојак. Налази се у великој количини у великим и свежим кристалима, затворено-зелене боје. Полихроизам им је прилично јак. Призматична цепљивост *mm* врло је честа и правилна тако да на базалним пресецима видимо две серије цртица које се укрштају под карактеристичним углом од 124°. Неки се кристали распадају и као секундаран продукт дају епидот, зоизит и округла а светла зрнца кварца. Честе су инклузије апатита, магнетита и неке непровидне, црне, прашине којом су многи кристали испуњени.

Поред ових састојака налазе се и комади секундарног кварца, који се често пута у виду жили-

чица провлачи кроз масу стене. То се и голим оком види и на препаратима и на комадима њеним.

Други варијетет.

Он се одликује тиме што је јако ситнозрн. Голим се оком рашчлањује на агрегат фелспата и ситних зрна амфибола. Остали се састојци не могу запазити. Боје је суре; чврст и хомоген. Није шкриљаст. Минерали који улазе у његов састав, јесу ови: магнетит, апатит, циркон. олигоклас, ортоклас, амфибол, кварц, са секундарним продуктима. Они су са обичним, нама познатим особинама.

Фелспат је заступљен ортокласом и олигокласом. Много је свежији но у прошлом варијетету, али има доста кристала који су нагрижени и испуњени зрнцима калцита.

Амфибол је ситнији и неправилнијег облика. Обично је у искрзаним комадима без правилних кристалних контура. Јако је полихроичан и боје су полихроизма ове:

у правцу n_g = зелена
« « n_p = жућкаста.

Његови секундарни продукти јесу зоизит, епидот и хлорит, од којих је епидот најинтересантнији. На природној је светлости јасно жуте боје. Полихроичан је доста јако и боје су му полихроизма исто тако у тону жутом. Рељеф му је знатан а поларизацијоне боје врло живе.

Пасарел.

Ова је стена боје чисто црне и јасно шкриљаста. Слојеви јој иду нешто таласасто и лепо се

разликују наизменичне беле и црне пруге мале дебљине. Голим се оком распознају фелспат и амфибол, од којих је последњи обилатији и отуд је стена црне боје. По површинама комада који се добијају цепањем виђају се многобројне призмице амфибола. Микроскопом се доказује да у њој има и биотита, али се он голим оком није могао запазити, јер се његове црне лиске тешко могу разликовати од једне масе која је исте такве затворене боје. Њени саставни минерали јесу следећи:

Магнетит је обилат у ситним, или што је чешће у врло крупним примерцима. Они се одликују тиме што су већином врло правилно четвртасти.

Апатит је у овој стени изванредно обилат. Има га у свима могућим пресецима, почевши од правилних шестостраних базалних пресека до лепих призматичних пресека са јасним завршењем.

Сфена нема много, али су му примерци здраво крупни и без правилне кристалне форме Безбојни су и према томе нису полихроични.

Ортоклас је у крупним комадима а кашто и правилним кристалима. Потпуно је свеж, без цепљивости ближњење по карлсбадском обрасцу врло ретко.

Олигоклас је многобројнији; свеж је и у правилним кристалима. Албитски су му близанци врло ситни и правилни, и често се комбинују са карлсбадским а врло ретко са периклинским близанцима. Кристали су му обухваћени ортокласом Овај последњи обухвата и остале састојке стене и служи као њен цеменат.

Биотит је обилат у великим, јако мрким кристалима, који нису тако јако полихроични Као инклузије садржи комаде сфена и хлорита који се у њему јавља као секундаран продукт. Има и уметке апатита

Језера (изнад Рила Манастира).

Амфиболит овај боје је загасите, свеж и асоцијација је фелспата и амфибола, од којих је последњи обилатији. Јако је ситнозрн и није шкриљаст. Личи нешто на амфиболит из Дубнице (вар. Б.) само је крупнознији и загаситије боје, јер је богатији у амфиболу.

Апатита и магнетита има у осредњој количини у виду уметака у амфиболу и фелспату. Први је у подебелим призмама а други у ситним зрнима.

Фелспат је заступљен олигокласом и лабрадором. Оба су јака нагрижени и само се понегде могу запазити њихове хемитр. ламеле и остале особине. Кристали су им испуњени неким сурим непровидним продуктом, поред кога се налазе зрнца калцита и громуљице епидота.

Стена је ова јако богата у амфиболу. Он чини основу стене а између његових кристала налазе се распаднути комади фелспата са разним секундарним продуктима. Боје је затворено зелене. Базални су му пресеци јако прлихроични и боје су полихроизма: жућкаста и затворено зелена. На тим се пресецима врло лепо види призматична цепљивост *mm* која је правилна и врло ситна. Угао помрачења доста мали (18°).

Кварца има врло мало у виду ситних зрна, с тога је стена јако базична. По њој се гранају небројене жилице инфилтриране силиције и ове од свакојаке руке шарају и проткивају њену масу.

Рило — Село.

Стена је ова модра, чврста, компактна и свежа. Структуре је више гранитоидне. Макроскопски су јој минерали фелспат и амфибол готово у подједнакој количини. Остали се минерали голим оком не могу распознати и они припадају овим фелама:

Магнетита има доста у зрнима, а кашто и у повећим камадима. У овом последњем случају виђају се по њима правилне паралелне црте што показује да је постао распадањем неког минерала који је имао цепљивост, чији се траг у њима очувао.

Апатита, циркона и сфена има врло мало. Особине су им обичне, само је сфен у овој стени у доста правилним кристалима са јако косим помрачењем.

Ортокласа има врло мало, јер канда је он дао материјал за стварање многих секундарних продукта. Тако у њему се налазе зрна епидота, калцита и кварца, свуд безредно растурена. Кварц је сасвим бистар и без инклузија.

Олигоклас је много свежији и у лепим и правилним кристалима. Ближњење му је или само албитско или албитско комбиновано са карлсбадским ретко периклинским.

Пироксен је у безбојним кристалима, који су по ободу зелени, што значи да се почињу претварати у амфибол. Нема га много.

Амфибол је најглавнији састојак стене. Доста је неправилног облика; боје је зеленкасте, отворенije но што је боја напред описатог амфиболита из Језера (код Рила манастира). Полихроизам није тако јак. Цепљивост је кашто врло правилна и ситна. Неки се кристали распадају у ситне кристале з о и з и т а и зеленкасте призмице а к т и н о т а. Ове су последње зеленкасте боје, слабог али приметног полихроизма са углом помрачења од 15°.

У овом раду описато је 15 стена исконског терена, и то: 8 гнајсова, 1 микашист и 6 амфиболита. Оне су из ових места:

1., Гнајсови Дубница (два), Паштра-Рило, Клисура, Срб-Село, Чадир-Тепе (два) и Језера (код Рила Манастира);

2., Микашист је са Витоша; а

3., Амфиболити су из: Дубнице (два); Пасарела, Језера (код Рила Манастира) и из Рила-Села.

ЕУФОТИТИ У СРБИЈИ.

од

Ј. М. Жујовића

У овим белешкама хтели би да прикажемо онакве наше стене, какве је већ Хердер[1]) први геолог који је Србију пропутовао — запазио код Салаша и у неодређену групу «трапова» уврстио, стене какве су Ами Буе[2]) и Викенел[3]) нашли под Столовима и дуж Грашевачке Реке, па их прецизним именом еуфотита тачно обележили.

Брајтхаупт, Тице и Сабо помињу овакве исте стене под именом: габро.

Брајтхаупт[4]) је забележио да се између Неготине и Зајечара налази пет сати дугачак ланац од габра лепих, разноликих варијетета. То ће бити иста стена коју је већ Хердер код Салаша запазио. Тице[5]) ју је нашао источно од Д. Милановца (ваљда на б. Гла-

---

[1]) A. B. Herder: Bergmänische Reise in Serbien. Pest 1846.

[2]) Ami Boué: Esquisse géologique de la Turquie d' Europe стр. 121—126

[3]) A. Viquesnel: Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe стр. 63—80

[4]) A. Breithaupt: Timazit eine neue Gesteinsart und Gamzigradite ein neur Amphibole. Berg und Hüttenmänische Zeitung. 1851. стр. 51—54.

[5]) E. Tietze: Notizen aus d. nordöstlichen Serbien. — Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1870.

вици и међ речним валуцима код Црнајке, а Сабо[1]) код Рибнице и Берчиновца.

Колико су ове стене у Србији распрострањене може се ценити по ономе, што сам у књигама „Основи за Геологију Краљевине Србије" стр 120—123. и доцније: „Петрографија" стр. 46 изложио. Овом приликом могу испунити дужност и изјавити, да од свију тамо побројаних места находења нису ми из непосредног проматрања позната лежишта код Бела Потока у тимочком округу и на Борју код Рашке, камо их је Др. Ј. Панчић проматрао; код Равнога Бучја, одакле ми је одломак донео г. С. Пеливановић; код Доброселице и на Паньку, гди их је г. Р. Кандић нашао. Ја сам прелазио преко Панька и атара Бела Потока, али морам признати да оваквих стена нисам запазио.

Напред поменути страни аутори, који су нам претходили у наласку ових стена по Србији, нису се ни један зауставили на минералошкоме саставу и структури њиховој; те ће тако у овим белешкама бити први петрографски опис неколико његових представника.

Име *еуфотит* а не *габро* употребљаваћу за ове стене за то, што су их тако назвали Ами Буе и Викенел, који су их код нас први добро познали, а нарочито с тога, што им ово име боље доликује, јер су наше габролике стене већином из млађе еруптивне епохе. И заиста, већ су и они француски геолози запазили факт, да се у Србији, као и у другим деловима некадање Европске Турске, серпентини обично налазе у друштву са еуфотитима и да

---

[1]) види А. Поповић: Геолошке цртице по Србији. — „Отаџбина" 1875. Јуни стр. 281—297.

су им жице и громаде обувађене кретацејским слојевима. Факт је овај доцнијим проматрањима потврђен, а примећено је још и то, да се еуфотити наоде код нас и у другим теренима: на пример у тријасу (код Плоче) и у јури (испод Доњег Милановца), као и то да могу бити у непосредноме додиру са терцијером (на р. Ждралици и изнад Параћина). Паравно, да ће се тек при детаљним студијама наших терена умножити број оваквих примера, из којих се могу изводити закључци о старости ових маса.

Сви до сада проучени еуфотити из Србије могу се поделити на ове феле и варијетете:

1. *андезитски еуфотит*: Црнајка. Богутовац. (Прелаз у диорите).

2. *обични анортитски еуфотит*: Берчиновац (већина примерака)

3. *оливин-еуфотит*: Берчиновац. Салаш. Дубочане. Слатина. Рашка. Заовина.

4. *микритски еуфотит*: Лопатница (они примерци без фелспата).

5. *перидотски еуфотит*: Букови. (Прелаз у перидотите)

1. Салаш.

У овоме месту нађене су две феле еуфотита: прости и оливински. — Прва је фела врло крупнозрна, шарена — зелена и бела. Зелена су зрна од дијалага, лако се цепају и имају сјајне површине цепљивости. Бели су делови од плагиокласа; има их више но зелених.

Под микроскопском се види да поред битних састојака у овој стени има још илменита, титанита, актинота, епидота, талка и серпентина. Титанит је

постао из илменита, а остали секундарни минерали из битних састојака ове стене.

Оливинских еуфотита има у Салашу више но простих. Они су ситнијег зрна, више свежи и сјајнији, а боје су црне. Међ њима би се могла поставити два варијетета: у једном има толико оливина, колико и дијалага, а у другоме дијалаг готово сасвим уступа место оливину.

У свима овим стенама плагиоклас је од феле анортита. — У дијалагу има много микролитских, игличастих инклузија од неке гвожђевите материје. — Зрна од оливина веома су неправилна. Око њих су обвијени сви остали минерали, а у његовим пукотинама налазе се, кадикад, зрна од хромита. Оливин је више или мање претворен у серпентин и хлорит. — У стени има доста илменита и хромита; од овог последњег постао је у стени и леукоксен. — Метаморфозом дијалага постале су иглице амфибола.

2. Дубочане.

Са макроскопског гледишта овде имамо два крајна типа еуфотита; један је тако ситнозрн, да му се зрна не распознају, а други је тако крупнозрн, да се од њега не могу начинити танке плочице за обична микроскопска проматрања у којима би се оба битна састојка налазила.

Микроскопским проматрањем дознаје се да фелдспат у првом варијетету припада фели лабрадора. Кристали су му чешће прости близанци но полисинтетични. — Дијалаг је у ситним неправилним зрнима, која обухватају кристале фелдспата. Крупнија зрна овог минерала садрже гвожђевите микролите.

Дијалаг се претвара у полихроични, кестенасти минерал, који припада некој фели амфибола. Ситнија су зрна здравија. Међ њима се могу наћи и зрна аугита. — Оливин је у заокругљеним кристалима, чија је садржина потпуно претворена у хлорит и серпентин. — Амфибола има и примордијалног. Око његових се кристала групишу зрна магнетита и илменита, којих минерала има веома много у дубочанском еуфотиту. Има и леукоксена.

3. Црнајка.

Стена црна, средњег зрна са биотитом и амфиболом, који је главни феромагнезиски састојак, но који је већим делом из пироксена постао, тако да је стена ипак ближе еуфотитима но диоритима. Фелдспат је из феле олигокласа. Од других се састојака находи још магнетит и апатит, а од секундарних епидот и хлорит. Кварц зрнасти такође је у стени присутан.

4. Слатина.

Стена се састоји од подједнаких зрнаца средње величине; сива су зрна фелдспатова, а она што се виде да су тамно-зелена јесу поглавито оливинска. Под микроскопом се примећава, да је количина дијалага у стени незнатна спрам количине оливина, чија покрупна и испуцана зрна показују почетак претварања у серпентин и хлорит. Серпентин се налази и у жичицама, што се кроз стену провлаче.

Плагиокласа има више но и оливина. Ако се о кристалима плагиокласа суди по углима њиховог помрачења, при обртању танке плочице међ укрштеним

николима, онда се може рећи да у стени има лабрадора толико колико и анортита. Распадањем ових фелдспата постаје талк, епидот и нека аморфна материја. — Илменит се находи у нискама, око којих је груписана нека материја налик на титанит, а то је леукоксен.

5. Берчиновац.

У околини овога села находе се врло многи варијетети еуфотита у друштву са офитским долеритима и серпентинима.

Међ многобројним примерцима берчиновачких еуфотита нађен је само један са оливином, остали су сви без тога минерала. Тај је примерак црн, сјајан и ситнозрн. Макроскопски се у њему само мало фелдспата распознаје, а под микроскопом се види да се кристали тога фелдспата састоје од многих, поширокиx, хемитропских плочица, које се помрачују под врло великим углима. Близанци у тим кристалима састављени су по законима албитском и периклинском. Супстанција је фелдспата свежа; ретко се у њој находе аморфни трагови распадања. Фелдспат се у овој стени није створио сав у један мах; једни су кристали обухваћени често другима. — Гранитоидна зрна дијалагова свежа су и садржавају небројене танке и дугуљасте микролите од неке гвожђевите материје. — Оливинска су зрна већином распаднута и у хлорит претворена; поред хлорита има и неке гвожђевите супстанције, која личи на хематит. У оливину има доста ситних зрнаца магнетита и спинелида.

Берчиновачки еуфотити без оливина разликују се по величини својих елемената, по природи и ре-

лативној количини својих споредних састојака. Величина састојака опада од 3 см. до микроскопских димензија. Стене су шарене или тамно зелене. Главни су им састојци плагиоклас и дијалаг, а имају и апатита, магнетита, илменита и амфибола; као секундарне минерале садржавају: актинот, серпентин, талк, хлорит и епидот; кроз њих се провлаче још жичице калцита и калцедонског кварца.

Кристали плагиокласа састоје се од пошироких плочица са живим поларизационим бојама и свежом супстанцијом. Те су плочице сложене по закону албитском и периклинском. — Дијалаг има све своје карактеристичне особине. — Правилни кристали примордијалног амфибола нађени су само у једном примерку ових стена, а секундарног актинота има у свима. Апатита и магнетита има врло мало. Илменита пак налази се свуда доста.

Сви берчиновачки еуфотити серпентинисани су у већој или мањој мери; неки се примерци морају уврстити у праве серпентине.

6. Богутовац.

Макроскопски изглед стене идентификује је са обичним еуфотитима. Микроскопски сматрана удаљује се од тих стена, јер јој је готово сав пироксен замењен са амфиболом, што је диоритима приближује. Полисинтетични кристали плагиокласа показују се као олигоклас. У стени има и кварца-гранулитског, који може бити секундаран.

7. Лопатница.

И у овоме се месту може накупити више варијетета еуфотита, који се разликују по величини и

боји њихових главних састојака. Има примерака у којима зелени кристали дијалага достижу дужину од 6 см.; затим долазе обични крупнозрни варијетети, па они са зрном средње величине и најзад ситнозрни варијетети. Од прва два варијетета не могаху се начинити танке плочице за микроскопска проматрања. На трећем се варијетету микроскопом открива његова по мало брешоидна структура, која долази од тога што су му главни састојци искомадани па на ново слемљени са производима свога распадања, т. ј. са талком и актинотом. У овој стени има много више дијалага но плагиокласа, а његови су кристали често од близних плочица састављени. — Четврти варијетет садржи тако мало фелдспата, да стена прелази у пикрите, јер се састоји поглавито од аугита и дијалага, са магнетитом и зрнима сумњивога оливина

8. Рашка.

У околини Рашке на б. Борју нађен је црни ситнозрни еуфотит са оливином. Покрупна зрна оливина врло су многобројна; испуцана су и поред пукотињица серпентинисана или иначе н. пр. у хлорит метаморфисана. — Дијалаг је свеж; често у близним кристалима. — Међ кристалима анортита находе се и други који се могу у лабрадор уврстити. — Магнетита има у виду зрна и кристала, који су кадшто у хематит претворени. — Сви састојци ове стене обрасли су ситним делићима зеленкастога и провиднога амфибола, који испуњава све празнине међ њима. Нема сумње да је ово најмлађи састојак у стени.

9. Заовина.

У тесној геолошкој вези са долеритима у Заовини, находи се тамо и један агрегат плагиокласа са оливином и дијалагом. Плагиоклас је од феле анортита. Састоји се од подебелих плочица, које су по албитском правилу груписане. Кристали тога минерала обухватају често комадиће исте минералне феле, а такође и лишчице талка и иглице актинота. Зелени, искрзани и слабо полихроични примерци актинота налазе се по стени и ван њених састојака.

Оливин је крупнозрн, испуцан и прилично серпентинисан. — Дијалага има много мање но оливина; његова свежа зрна обухватају остале битне састојке. — Стена је богата зрнима, кристалима и поворкама од магнетита и илменита. Распадањем овог последњег минерала постао је у стени титанит.

10. Букови.

У громади серпентина на Буковима нађена је једна гранитоидна стена, састављена поглавито од дијалага и оливина, која се дакле приближује перидотима. Поменути састојци веома су искомадани, избушени, магнетитом испуњени, у талк и серпентин претворени, па ипак се доста ласно распознају. Сем њих у стени има и дугуљастих кристала амфибола, чији су пресеци безбојни, полихроични и са трасама карактеристичних цепљивости. Овај се минерал боље очувао но прва два. Он је примордијалан и разликује се од секундарног амфибола, који се овде представља са особинама актинота. Оба се амфибола

находе у великој количини. — Апатита има мало, а магнетита веома много.

Тесна геолошка веза ове стене са буковским серпентином наводи нас на мисао, да је овај из ње постао. Али је стварању серпентина могла допринети и друга једна тамошња оливинска стена, чији су феромагнезиски састојци тако метаморфозом исквaрени, да се не могу тачно одредити.

ГРАЂА ЗА ГЕОЛОГИЈУ СТАРЕ СРБИЈЕ.

од

Ј. М. Жујовића.

Летос смо ја и мој брат Др. Јеврем М. Жујовић остварили, у неколико, једну давнашњу жељу нашу и пропутовали кроз Босну, Ерцеговину, Далмацију, Боку Которску и Црну Гору. Из ове се хтедосмо преко Старе Србије куће вратити, да нас неки турци од тога не одвратише, те се ми натраг опет преко Ерцеговине и Босне упутисмо.

Тај наш летошњи пут кроз српске земље завршисмо и пак посетом једног дела Старе Србије и излазом на Шар Планину, по што нас је српски конзул у Скопљу, а наш добар пријатељ, г. В. Карић на исти охрабрио. За овај излет позвасмо у друштво г. Јована Цвијића, ученика географије у Бечу, за кога смо били уверени, да ће нам се радо хтети придружити, а понуди нам се у друштво и г. Драгутин С. Петровић професор Јестаственице у учитељској школи у Нишу, те се тако нас четворица кренусмо жељезницом из Београда, 13 Августа у вече, а 14-ог око пола дана стигосмо у Скопље, гди нас прихватише гостољубиви конзул наш и предусретљиви деловођа српског конзулата г. Милтијад Ва-

сиљевић. Оба су се господина много трудила да нам ову екскурзију олакшају и њен успех осигурају, на чему им, у име нас четворице, изјављујем нашу топлу захвалност.

15-ог и 16-ог Августа разматрали смо геолошки састав скопске котлине и ишли у Црну Гору до манастира Светог Илије изнад села Бањана.

Следећа три дана проведосмо на Шари и у Качанику, а 20 и 21 Августа провезосмо се преко Косова до Митровице и вратисмо натраг у Скопље. 23-ег осванусмо опет у Београду.

Истина је, да се ова наша кратка екскурзија у тешко приступне а геолошки још сасвим непознате српске крајеве не може пофалити никаквим знатним резултатима; али ћемо и пак — за срећна почетка — поднети нашим читачима бар неке белешке, као први наш прилог за геологију Старе Србије.

I. ШАР-ПЛАНИНА.

Међ областима Балканскога Полуострова, које су још под турском царевином, најмање позната, у геолошком погледу, биће канда област Шара и његових непосредних изданака. Ами Буе са Викенелом и Најмајер са Бургерштајном јесу једини геолози који су разматрали по један део ове дугачке планинске масе, која се простире преко 100 kilom. од Дибре на Дрину до Качаника на Лепенцу. Французи су се пели на Кобилицу, конични вис крај оне превоје на Шар-Планини преко које иде пут из Тетова у Призрен; а бечлије су направили излет из Качаника на Љубетен.

Викенел је уз пут из Тетова на Кобилицу забележио прво зеленкасти талкшист са слојевима кварцита, па аргилошист и талковити гнајс, изнад којих се стена издиже конична маса од загасито плава кречњака са умецима бела кварцита, који при врху замењује кречњак.

Најмајер пак описао је своју екскурзију овим речима: «Код Качаника, 3 миље северно од Скопља, лежи до 7500 стопа високи Љубинтрн или Љубатрин,[1]) на који сам се пео у друштву са г. Бургерштајном; на жалост је експедиција извршена по магли и киши, а на врху је поглед био тако скучен, да сам 300 стопа дуж главног гребена на супротну страну морао сићи, да би се уверио, јесмо ли се заиста на врх попели. Под таквим условима није било могуће имати већи преглед терена, а и пак се по нешто могло приметити.

«Слојеви падају стрмо ка истоку, а најстарија стена јесте изванредно моћна маса мермера, од кога је и врх Љубинтрна; нема сумње да под тим долазе кристаласти шкриљци, који под поменутим приликама не могаху бити запажени; у горњем се делу аргилошист увлачи у кречњак, преко кога лежи пространа система серпентина, серпентинског шкриљца, талкшиста, аргилошиста са умецима кречњака од којих један, што конкордантно у серпентинском шкриљцу лежи, садржи тешко определиме пресеке окаменотина; међ овима један можда припада роду *Chaetetes*.»

То је све што се до сада зна о геологији Шар-Планине. Па неће се много више сазнати ни после

---

[1]) Пишемо како је у оригиналу.

ове наше белешке, јер смо ми ишли путем којим је већ Најмајер прошао. Ми смо као и он дошли жељезницом до Качаника. Ту нам вођа Халил, арнаутин из истога места, набави коње и још два пратиоца, па се наш мали караван крену ома уз брдо што представља последњи источни избрежак од Шар-Планине. Истога дана, истина мало и по мраку, стигосмо до крајне бачије под врхом Љубетеном,[1]) на који се жељасмо сутрадан попети. Од Качаника до ове бачије ишли смо седам сати и прошли смо поред ових насељених места: Боп, Стража, Глобочица и Јажница. Није сигурно, али нам се чини, да је Најмајер неким пречим путем изишао под Љубетен, јер он ова места не помиње.

Преноћисмо на непуна два сата изнад Јажнице, у једноме проваљсноме кршноме облуку одакле потиче речица ка Глобочици. Лош и кратак бејаше нам овај одмор; јер се већ у 1 час по поноћи ваљало кренути, да би се пре изласка сунца на вис попели а с' вечери нам га прилично прекрати и претња фиса Краснића, коме не бејаше право што се ми по његовој планини шетамо. И без тога је већ преноћиште под Љубетеном било једно од онаквих каквих се и дугогодишње екскурзионисте живо сећају: преноћиште на голом камену, без заклона, и на висини која је скоро равна Шиљку нашега Ртња, при сјајној месечини која повећава језиви утисак дивљих литица око нас, а са необичним призором једног великог планинског пожара у нашој позаднини.

---

[1]) Пишемо како смо од мештана чули.

Друга половина те ноћи употребљена је, како већ рекосмо, на пењање ка врху Љубетена. Ишло је се поред Високог Камена, преко Занога на Мали па на Велики Љубетен. Писац овога извештаја мораде остати на Заногама, а дружина му изиђе да причека излазак сунца на највишем вису. Панорама, која се са Љубетена ужива[1]) привлачиће му увек љубитеље лепе природе и далеких погледа, а и будући клуб српских алписта припремаће, сигурно, екскурзије на тај вис. Њиховога љубопитства ради забележићу овде, да су г.г. Ј. Цвијић, Д. Петровић и Др. Јеврем Жујовић први школовани Срби, који су се попели на врх Љубетена, 18. Августа 1890 године.

Сва она горостасна маса што се онако импозантно на Шаровом билу издиже састављена је од мермера белог и бељушавог, са жућкастим и плавичастим нијансама. Кристална зрна овога мермера прилично су крупна, те се могу оком распознавати, али има и варијетета ситнозрних.

У овој маси кристаластога кречњака немогуће је било запазити икакав траг од стратификације.

Моћност јој је изванредно велика, већа но што смо је игде у нашим крајевима имали прилике да проматрамо

Сав тај мермер Љубетена и његових бокова лежи, по свој прилици, на кристаластим силикатним шкриљцима, али се непосредни додир њихов не примећава под самим висом. Ми смо овакве стене за-

---

[1]) Ову је панораму детаљно описао ботаничар A. Griesebach, који се први пео на Љубетен, у књизи: Reise durch Rumelien und nach Brussa im Jahre 1839 стр. 272—275.

пазили у атару села Бопа, ома чим смо из Качаника уз први брдски ступањ пошли; ту је филит толико лискуновит, да би се микашистом могао, назвати, кад не би филитична једрина и цепљивост тако јако ударала свој печат целој стени. Поред тога има и других варијетета филита без видљива лискуна.

Овај је силикатни терен у непосредном продужењу онога, што је у клисури Качаничкој лепо развијен и тамо на више места свој одношај спрам кристаластих кречњака обелоданио. Ми смо тај одношај из ближе проматрали на Деликлиташу (Шупљем Камену) испод Качаника, на левој обали реке Лепенца, која је околним странама толико притешњена да је се за пролаз морао пробити тунел у обронку тог самог Деликли Таша. Ту смо проматрали овај ред стена у слојевима:

1) на дну су веома убрани филити, који чине као неку језгру у овом профилу,

2) преко њих је један банак кварцита, сиве боје;

3) слој мермера ситнозрног и жућкастог,

4) калкшист,

5) масивни кристаласти кречњак, ситнозрн и бељушав, просечен многим дијаклазама које иду вертикално и имитирају линије стратификације у овој маси што саставља главни део брега. У овоме су кречњаку отворене неколике пештере, од куда је и дошло име: Шупљи Камен.[1])

Слојеви од 1) до 4) лепо су стратификовани и падају ка С.И.

---

[1]) Арнаути из Качаника верују да су једном керови утерали лисицу у једну овдашњу пештеру, па је иста чак код Врање излегла опет на поље.

Једној раселини има се приписати, што се исти ред слојева понавља и на избрешку, кроз који је Мехмед Паша пре 210 година поменути тунел просекао: на поду тога тунела је филит, па после њега долази кварцит, мермер и калкшист изнад кога се диже маса зрнастог бељушавог кречњака. Забуну чини само последњи банак овога мермераста кречњака, који се са темена онога обронка срозао и у слојеве филита прве масе упро. Иначе ово изгледа као једна од обичних интеркалација мермера у филитичној серији, каква се чешће у сличноме терену проматрати може.

За правац раселине приметићемо да се подудара са главним правцем Лепенца у овоме крају, то јест при његовоме улазу у Качаничку Клисуру.

Може бити да је ово само мали пример већих раселина, које су помогле стварању исте клисуре, у којој ће се можда и више оваквих примера наћи.

Питање је: коју нам геолошку периоду представљају оне масе мермера на Љубетену и око Лепенца и филити са интеркалацијама мермера, што леже испод оних маса? Држећи се старих погледа помислили би прво на исконско доба, када су се заиста највише стварали кристаласти шкриљци и кречњаци. Али када се упореди овај терен на Шар Планини са описима терена на Светој Гори, на Олимпу и у југозападним деловима Јеладе, чије су стварање изврсни геолози ставили у много ближе геолошко доба, и када се примети и петрографска и опште геолошка подударност истога терена онда смо вољни и најстарије стене на Шар-Планини уврстити у коју познију геолошку групу. Можда су то представници карбониферске периоде, као што би

се по Најмајеровоме наласку корала од рода *Chaetetes* закључити смело. Ову би мисао подупирала у неколико и појава врло шкриљастога црнога, готово угљенисанога, аргилошиста, какав смо навикли у нашим карбониферским теренима да налазимо. Аргилошист је овај удружен са разним варијететима филита, а запазили смо га највише на левој страни реке што од Страже долази.

Још ми вероватније изгледа, да ће у најстаријим формацијама Шар-Планине бити представљене разне геолошке периоде. Сличност оних мермера са неким босанским наводи нас на мисао о тријасу. Ову мисао подупире и изглед неких црвених и зелених шкриљастих стена у половини качаничкога теснаца, које стене опомињу на верфенске слојеве у западној Србији, у Босни, Ерцеговини и Црној Гори. Ако би се ова мисао још којим позитивним фактом потврдила, онда би у Шар Планини имали репетицију онога, што се у Босни и Ерцеговини чешће виђа на великим планинама, и тако би се знатно приближили разумевању њенога геолошкога склопа.

У састав Шар-Планине улазе, поред поменутих кристаластих шкриљаца и мермера, још и друге стене, које са већом сигурношћу можемо у мезозојске творевине рачунати. Ту долазе компактни кречњаци, глинци и пешчари. Терен се овај пружа источном падином Шар-Планине и покрива контакт љубетенског мермера са филитском серијом. У њему су обухваћене громаде серпентина са изданцима неких еруптивних стена, које леже у интимној вези са серпентинима.

Једри кречњак појављује се већ изнад села Бопа код Ајдучке Чесме па се шири готово по целоме Буковику, што представља шумовиту подгорину Љубетена. Одавде се пружа ка Глобочици и Јажници, а вероватно и даље у истоме правцу. У Буковику је кречњак модрикаст и жилицама калцита испресецан, тако да у опште опомиње на топчидерски кречњак. Неке жилице калцита изгледају као пресеци петрефаката, али не смемо тврдити да се ови заиста у томе кречњаку наоде.

Изнад Јажнице, идући Љубетену а и Глобочици, кречњак је чешће руменкаст; поред њега има тамо и шкриљастога глинца. Између Глобочице и Јажнице, а у теснацу кроз који пролази пут за Тетово, стрмени су од једра, бељушава кречњака, на коме је г. Драгутин Петровић нашао да расте *Ramondia*.

Секундарни терен у Стражи састоји се од пешчара, песковите глине и глинца. Слојеви се врло добро распознају; пружају се од ССЗ. ка ЈЈИ; стоје врло стрмо, а окренути су СИ. Опомињу доста на слојеве флиша из других наших покрајина. Сличност ову увеличава и присуство серпентина у истима.

Прву масу серпентина приметили смо изнад Ајдучке Чесме, опкољену једрим кречњацима. Друга је и већа маса по гребену изнад Страже, а трећа и највећа почиње код Јажнице, па се у виду прлих оглавака пружа даље уз планинско дебло. По овоме би изгледало, да се низ серпентинских маса пружа у главноме од ССИ. ка ЈЈЗ, да се дакле, у неколико, коси са правцем пружања секундарног терена у Стражи.

Она маса серпентина у Стражи удружена је са изданцима еруптивних стена, што изгледом опо-

мињу на еуфотите са којима су серпентини на Балканском Полуострову обично удружени; али преглед ових стена под микроскопом показао нам је такве особине састава и структуре, по којима излази, да о правим еуфотитима не може овде бити говора. Само неке од њих могле би се, зар, сматрати као резултат динамометаморфоза габроликих стена.

Први варијетет, који међ накупљеним примерцима ваља разликовати има диоритску макроструктуру. У њему су зелени призматични кристали помешани са прљаво белим зрнима. Зрна су средње величине.

Под микроскопом се види: да су зелени кристали јако полихроични, да имају две косе цепљивости, да им се уздужни пресеци помрачују под углом од 15° страм призматичних ивица.

Под тим особинама судећи ово је један обични амфибол. Кристали су му онакви како се обично појављују у гранитоидним стенама, то јест зелени су и немају правилних контура; само што се прилично подударају са уралитом. Они обухватају примерке белога састојка, дакле амфибол је у овом агрегату млађи од фелдспата.

Фелдспат је двојак: моноклиничан и триклиничан. Моноклинични су кристали прости или груписани по карлсбадском обрасцу. Триклинични су кристали састављени од мало хемитропских ламела. Како је супстанција фелдспата јако нагрижена то није ласно ни пресудити, која фела фелдспата у коме агрегату превлађује; изгледа да ће то обично бити ортоклас. Многи су кристали фелдспада правилно развијени, други се пак као зрна појављују; обично

су кристали плагиокласа правилније ограничени но ортокласови.

Стена је пуна секундарних производа. Прво падају у очи кристали и кристаласте масе хематита, у чијој се средини налази по неко просенуто плавичасто зрно магнетита, као заостатак од првобитног епигенисанога састојка. За тим се често виде игличасти агрегати хлорита и расејана зрна епидота, а кристали фелдспата прожети су лишчицама талка

Други тип обухвата стене прљаво зелене, веома ситнозрне, скоро афатитичне. Међутим, са јаком лупом може се у истоме познати више минералних саставака када се танке плочице од стене начине. На таквим се плочицама види хомогена смеша од три минерала разне боје: црне, беле и зелене. Под микроскопом се види да су црни кристали од илменита, бели од фелдспата, а зелени од хорнбленде; поред тога се виде још и ови минерали: апатит, хлорит и епидот.

Битни су саставци фелдспат и амфибол. Оба су ова минерала подједнако развијена и представљају нам тако криптогранитску структуру. Кристали су фелдспата доста правилно развијени: дугуљасто призматични, прости или просто близни; помрачења су им управна или скоро управна: по томе их у ортоклас уврштујемо. Врло мало има кристала, које би као плагиоклас сматрати могли.

Кристали су амфибола неправилно ограничени, фрагментарни и моделисани по кристалима фелдспата, што стени даје изглед офитских агрегата. Супстанција им је свежа; јако полихроична, између бледо жуте и плаветникасто зелене боје, а тако је и у

првом типу, само су тамо сви саставци више распаднути но овде.

У трећем је типу главна маса афанитична, са бељушавим пегама, које се под микроскопом обелодањују већином као друзе од секундарних минерала

Основна је маса микролитична агрегат фелдспата и амфибола, са епидотом и хлоритом, који су сви саставци подједнако много у њој представљени. Микролити фелдспата су танки, а већином епигенисани. Амфибол је ситан и неправилно игличаст; он се такође налази у процесу метаморфозе. Епидот је зрнаст а хлорит тако исто: овај се хлорит на поларисаној светлости понаша као серпентин. И распаднута ситна зрна кварца, који су можда секундарног порекла, ваља ће у састав масе уврстити.

У тој се маси наоди нешто порфиричних примерака фелдспата, аугита и амфибола. Ови су минерали често у гомилице груписани. У друзама превлађује зрнасти кварц и епидот. Фелдспат је или моноклиничан или триклиничан, но и овде је тешко изјаснити се поуздано која фела превлађује, ма да нам и овде изгледа, да ће то бити ортоклас. Аугит је бистар као малаколит. Амфибола има мање, бар у проматраним препаратима, но аугита

Четврта је врста стене врло јако метарморфисана; ми се нећемо упуштати у опис њенога садањега састава у коме има мало заостатака примордијалних минерала Напоменућемо само, да с' поља личи на претходни варијетат, а да јој се на танким плочицама обелодањује порфирична структура.

У једноме, доста ограниченоме, еруптивноме изданку код Страже имамо, дакле, три-четири разне врсте агрегата. Вероватно је да би се овај број још

умножио, кад би се извршила детаљнија проматрања на већем броју примерака. Варијације у саставу ових стена доста су знатне, да би се могле све под један петрографски тип подвести, а променљиви односи у количинама битних саставака, на пример фелдспата, чине да у њима можемо гледати прелазе од једног типа другоме. Узимајући у обзир, не само њихов минерални састав, него и начин појављивања међ слојевима у земљи, ми ћемо ове стене уврстити најпре у лампрофире. Оне међ њима, које се састоје поглавито од ортокласа и амфибола, одговарају дефиницији вогезита. То су стене из прве две врсте у којима се, са увећањем количине плагиокласа, појављује прелаз ка диоритским лампрофирима. Када се у овим сијенитским лампрофирима почну појављивати порфирични састојци онда стена чини прелаз ка сијенитским порфирима, али прави представник овога типа није у досад проматраним стенама од Страже још запажен.

Трећа и четврта проматрана врста, имајући поред јасно обележене порфиричне структуре и знатну количину триклиничног фелспата како у микролитима тако и међ порфирично развијеним састојцима чини прелаз у порфирите.

Већ по овоме што до сада рекосмо може се очекивати, да ће се код Страже а и иначе на Шару и његовој подгорини наћи доста лепог материјала за штудију, када прикупљане истога престане бити дело бравуре, као што је, на жалост, у садањим приликама.

II. Вулканско земљиште под Звечаном.

На дну дилувијалне терасе, тамо гди се стиче Ибар и Ситница стране су брегова заузете стенама, које се — по особеноме изгледу својих производа распадања по површини — већ из далека могу познати да су еруптивнога порекла.

Улаз у Митровицу усечен је у једној косањици, која је састављена од више слојева детритичног и туфознога материјала, разне величине и природе. Највише падају у очи слојеви вулканскога туфа, који садрже комаде и облутке од чврстих трахитодних стена, као што смо у Србији виђали код Конопнице и Стубоја и велике конкрецијоне лопте од гвожђевите материје, које и по читав метар у пречнику имају. За тим долазе слојеви ситнозрног, беличастог туфа са црним, шестространим кристалићима од биотита; ови личе на трахитски туф крај Нишаве у Малчи. У овој страни имамо, дакле, слојеве вулканскога туфа; исти су нагнути на јужну страну. Пошав ка северу, преко Митровице и Ибра, маме нас чотови од којих је један градом Звечаном крунисан. Разматрали смо састав три шиљата чота на овој страни и нашли смо, да им је подина од жута и сура пешчара, од глинца чији се слојеви пружају од И. ка З. а падају врло стрмо ка Ј. Та је подина оголићена нарочито на првоме и средњем ћувику. Горњи део истих састављен је од лепе трахитоидне стене, која саставља готово цео трећи брег, на коме су развалине Звечана. Сматрајући околину са овога стрмог, кршног и до 800 м. високог виса, рекли би да ће у истој бити више оваквих вулканских брегова.

Вулканска ерупција на овоме месту произвела је леп тип стене са трахитоидном структуром. Основна јој је маса сива и садржи мноштво макроскопских кристала фелдспата, аугита и кварца. Кристали се фелдспата истичу прво величином својом, јер их има који су дужи од 4. см. Ти су кристали светли и сјајни. На њиховим се пресецима види прво једна раван, која их по дужини преполовљава па често и многобројне попречне цртице, по чему се одма на ортоклас помишља. Али су микрохемиске анализе показале, да алкална база у овоме фелдспату јесте натрон, по томе се од микроскопског проматрања очекиваше, да пресудно одговори на питање, којој врсти он припада. У танким препаратима од звечанске стене наоде се многобројни, лепи примерци фелдспата, чији су кристали састављени од неједнаких хемитропских ламела простих или укрштених по периклинскоме обрасцу Тај састав, а и косо помрачење појединих редова плочица у кристалима, приближује овај фелдспат серији албитској и лабрадорској. Али како се микрохемиским путем није калцијум сигурно констатовао то ћемо онда, до даље потпуније анализе, само на албит закључивати. Супстанција је овоме фелдспату бистра, али има и кристала који су се у неки аморфни прах распали. Пукотине испуцалих кристала садржавају жилице талка. Зонарна је структура, обележена или онако као што обично бива или зонарним размештајем неких аморфних инклузија.

Сем ових триклиничних кристала, у начињеним препаратима видио сам два три примерка, који би се по саставу и помрачењима могли у ортоклас рачунати.

Ова је фела фелдспата развијена у виду четвртастих или дугуљастих микролита који се помрачују паралелно својим странама; они граде главни део основне масе звечанске стене.

Докле се фелдспат у овој стени истиче својом величином, дотле се феромагнезијски састојак истиче својом множином. У тој се множини види, да су једни дугуљасти, а други више прикупљених граничних елемената. Макроскопски се једни од других прилично распознају. Под микроскопом се пак види да у овој стени има и аугита и амфибола, и то канда првог више но другог.

Аугитови су кристали, у танким плочицама, свежи и бистри, зрнасти или са правилним контурама, а увек са обичним својим карактеристичним особинама. Често се виђају искупљени у гомилице.

Аугиту ће припадати и они жути, танки и ситни дугуљасти микролити, који се косо помрачују, имају јак рељеф а обиљно су по основној маси ове стене распрострањени.

Амфиболове дугуљасте призме јесу шестостране, а састоје од пљосана m и g^1, што се лепо може посматрати на попречним пресецима кристала у микроскопским препаратима. На по некима од ових пресека види се интересантна појава, да су цртице од две обичне цепљивости преполовљене цртицама треће цепљивости, која иде упоредо са трасом равнине g^1, као што је случај код дијалага. По овоме би се могло помишљати, да је овакав амфибол постао уралитизацијом пироксена — процес који није обичан у стенама овога рода.

Материја у кристалима амфибола веома је искварена; прожета је скроз магнетитом и неком аморфном гвожђевитом супстанцијом.

Сем овог секундарног, прилично се находе и зрна примордијалног магнетита, који са апатитом и сфеном спада у спородне састојке звечанске стене. Нарочито је сфен интересантан, како својом множином — што није обично у стенама ове групе — тако и лепим примерима дугачких клинастих кристала, који су често састављени од две близне поле.

Трећи главни макроскопски састојак, кварц, не може се са првима сравнити, ни у погледу величине ни у погледу количине. Под микроскопом се види, да су то одломци и остаци дихексаедарских кристала, који су испуцани и ижљебљени, али су бистри и мало инклузија садржавају. По нека од ових стакластих инклузија има шестостране контуре, а чини ми се да их има и са гасним меурима. У пукотиницама кварца наоди се нека црна материја.

Други варијетет кварца у овој стени јесте тако звани глобулитски кварц. Његова су зрна нанизана у венац који обухвата кристале дихексаедарскога кварца.

Трећи је варијетет врло ситан микрогранулитски кварц, који улази у састав основне масе.

Најзад ваља поменути неправилна и неједнака зрна калцедонскога варијетета, која су или груписана у друзе или расута по маси стене.

Према оваком минералошком саставу какво име доликује вулканској стени под Звечаном?

Ами Буе описао је и карактерисао вулкански терен код Митровице у ова три реда: le château de Svetschan est placé sur une butte pointue d'un beau

trachyte porphyrique, encroûté d'agglomérat sur sa base très large.[1]) Али ми данас знамо поуздано да је он разне стене у трахите уврштивао, а не знамо шта је управо под порфирским трахитом разумевао. Да ли је придев порфирски придодат због великог, порфирског развића фелспата, или због присуства кварца у звечанској стени? Ако је ово последње онда је он био врло близу оној групи у коју ћемо ми ову стену ставити.

Као обично код трахитоидних стена, ми ћемо, ради одредбе рода, прво обратити пажњу на састав основне масе. У истој смо, као главни састојак, видели микролите ортокласа; према томе се ова стена уврштује у трахите. А узимајући у обзир макроскопске кристале дихексаедарскога кварца мораћемо је уврстити у кварц-трахите то јест у риолите. Али одсуство или, бар, реткост санидина, који је минерал карактеристичан за обичне риолите и превласт плагиокласа међ примерцима фелдспата прве генерације, наводи нас, да звечанску вулканску стену сматрамо, као ону оделиту врсту риолита у којој доминира плагиоклас т.ј. као пантеларит.

По степену кристализације основне масе ова стена спада у холокристалисане риолите, ма да у тој маси има и заостатака аморфне магме, која на обичној светлости има боју кестенасту, а на поларисаној се показује као ситнозрни хлоритски агрегат.

Звечанскоме риолиту одговара у Србији понајбоље еруптивна стена онога крша на коме су развалине града Борча.

---

[1]) La Turquie d'Europe, tome premier, страна 351.

III. Скопска котлина:

Говорићемо само о северноме, крају ове котлине. јер други јој крај нисмо имали прилике да проматрамо. Овај горњи крај заслужује много већу пажњу, но што смо му ми могли посветити, као што ће се то и из ове наше кратке белешке моћи увидети.

Овде прво ваља разликовати обод котлине од ње саме Обод је од кристаластих стена, а она је сама испуњена наносима из терцијерних и кватернерних времена

Ако се од Скопља упутимо ка западу пређићемо прво алувијалну раван Вардареву, па ћемо се попети на прву, посниску дилувијалну полицу његову, на којој је један део вароши и хришћанско гробље, с' оне стране гвозденога пута. Ова је полица састављена готово сва од шљунка; песка и земље мало у њој има. После извеснога марша по тој равници дођићемо на подножје друге полице, чији је састав на њеним стрмим обронцима обелодањен. У одсеку изнад Тасинс Чесме види се песковита глина, помешана, нарочито у горњем делу, са валуцима разних стена. Источно се види пескуша са утисцима барских биљака а западно стрчи из брега један банак агломерата од крупних облутака мермерских, кварцитних и еуфотитских и т. д. Агломерат се овај пружа до врха полице, а под њиме је жута глина измешана са ситним шљунком. Полица је ова виша од прве, са којом се упоредо пружа дуж Вардара, а ширина јој је променљива. Није тешко пратити њено уздужно пружање.

Са исте се пењемо у трећу зону, састављену од главица и брежуљака који су до 150 м. изнад Скопља високи. Њихова главна маса састоји се од

глине више или мање песковите, и боје обично жуте. Низ ових слојева крунисан је опет банком агломерата, чији су облуци више слемљени но у првоме, што целоме аглемерату даје извесну чврстину. У овој су тераси слојеви приметно нагнути ка југу, докле у првом изгледају хоризонтални.

Из ове зоне можемо се попети у област кристаластих стена. Но да се пре тога вратимо у лево крило скопске котлине. Ово је крило много шире од првога, а изгледа и мање правилно, јер су овде терасе више изривене и испрекидане.

Под самим градом у вароши имамо обронак брда, крај Вардара, које се више од пола састоји од песковите глине — ћесме — са ситним пужићима, од рода *Prososthenia* на које је већ Burgerstein[1]) обратио пажњу. Изнад тога депонован је до 3 м. моћан слој жутога песка, који је местимице у пешчар цементиран и са шљунком помешан. И он садржава разне слатководне пужеве: *Melania*, *Nerita*. Изнад тога су остаци агломерата, који су већином градом маскирани. Слојеви у пресеку овога обронка изгледају хоризонтални, али се на једноме месту јасно види да падају у јужно поље.

Овај брег одговара трећој зони на десном крилу Вардара. После тога долази полица која одговара другој, напред поменутој; и то се понавља до падина Црне Горе, по чему се може мислити, да је

---

[1]) L. Burgerstein: Beitrag zur Kenntnis des jungtertiären Süsswasserdepots bei Ueskueb. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichs – Anstalt 1877. стр. 243—250.

на овој страни некадањи Вардар имао своја корита и отоке.

Скопска је котлина испуњена, дакле, двојаким наносима: терцијерним и кватернерним.

Терцијерни су слојеви од глине и песка, а кватернерни су агломерати, који су их потаванили. На питање: у коме су делу терцијерне периоде ови слојеви депоновани, не може се баш прецизно одговорити, јер им је фосилна фауна довољно особена да би се могла са неком другом, добро познатом, потпуно изједначити. Највероватније је да је скопско језеро трајало за време најмлађе терцијерне епохе и оставило талог дебео до 150 м. изнад садашњег Вардара. Тај су талог дилувијалне струје разривале, односиле и терасирале, а овај се процес у два-три маха интензивно понављао што сведоче три различне полице у њему. Нагнутост слојева у некима од ових полица доказује, да су се орогенски процеси вршили и после терцијерне периоде. Издизање је било на северноме крају. Међутим, велико нагнуће слојева код села Водна могло је произаћи и услед раселине по додиру ових слојева са стрмим ободом котлине.

Тај је обод састављен од разних филитских стена са интеркалацијама мермера, од калкшиста, кварцита, аргилошиста и великих мермерастих маса, које су нарочито по северноме делу распрострањене. Слојеви падају ка ССИ. Вардар овде тече упоредно са правцем њихова пружања, по што их је при излазу из тетовске котлине прожљебио.

Летимични преглед неколико примерака од ових кристаластих стена подсетио нас је на састав неких стена из Атике и Свете Горе, које је Becke описао, а да би се сличност ова потврдила потребна би била детаљна штудија ових стена упоредо са сличним стенама из клисуре качаничке и друге шарпланинске подгорине. После те штудије можда би се добила и основица за дефинитивно решење питања о њиховој старости.

Планине на Балканском Полуострву.

Christian Ritter von Steeb. Die Gebrigs-Systeme der Balkanhalbinsel. -- Mittheilungen d. k. k. geogr. Gesellschaft. B. XXXII, № 5 p 257—263.

S. B. B. Der westliche Theil des illyrischen Gebirgslandes. — Mitth d. k. k. geogr. Gesellschaft B. XXXII. № 8 u. 9, p. 415—431.

Karl Kandelsdorfer. Montenegro. — Mitth. d. k. k. geograph. Gesellschaft. B- XXXII. № 10, p 493—509.

Географско и геолошко познавање Балканскога Полуострва није још у *неким* областима дотле одмакло, да би се могла утврдити дефинитивна подела планина његових. За то и ова подела, коју је израдио пуковник v. Steeb на основу дата војничког Географскога Института, мора се сматрати само као један покушај. Треба само додати да је ово покушај, вредан особите пажње и са својега познавања орографских прилика Балканскога Полуострва и са Института, који је до сада тако много урадио за картографију и географију Балканскога Полуострва

Кад се не узме у рачун Грчка, v Steeb држи да се међу планинама Балканскога Полуострва могу разликовати ове четири групе: *Илирске Планине*,

Систем Балкана, Македонске и Албанске Приморске Планине, Систем Родопе.

Илирске се *Планине* везују са Алпима и захватају западни део полуострва На Истоку им је граница бразда, која почиње код Пирота, хвата се Тимока и престаје на Дунаву. Нишава, од Пирота до утока у Јужну Мораву, завршује границу. Оне су удољином: Бојана, Скадарско Језеро, Морача, Цијевна, преседао Пределац, Лим, Дрина, подељене на *Западне,* и *Источне Илирске Планине.*

Систем Балкана захвата висине од Дунава до удољине: Нишава, Драгоман, басен софијски, Искар, прелаз од Шипочана Д. Врању, Марица. Западно се простире овај систем до Тимока, источно до Црног Мора. Клисура Искрина дели Балкан на *Западни,* и, источно до Демир-капије, *Централни* или *Велики Балкан.* Од Демир-капије до Црног Мора простире се *Источни* или *М Балкан.* Линија: Салаш, Берковица, Враца, Орханија, Габрово, Осман-Базар, Шумла одваја на Северу — *Северно Подгорје.* Долина Искра, басен Софије и Златице, горњи ток Стрјеме и Тунце, реке Азмак и Ајтос, одвајају на Југу — *Јужно Загорје.* Оно је Искром подељено на *Голему Гору* и *Румелијске Средње Планине.* Последње се деле на *Ихтиманске Средње Пл., Средњу Гору, Караџу, Страндју* и брдоравањ *Текфир* — На С. од Северног Подгорја настаје и допире до Дунава *Бугарска Раван.*

Македонске и *Албанске приморске Планине* простиру се од Илирских Пл. јужно до Саламврије и Арте. На З. су ограничене Јадранским (Јонским) Морем, на И. басеном Софије, Искром, Палагариом до Клисуре, Црменом, Струмом. *Македонске Пл.* од-

вој ене су од *Албанских* удољином: Црни Дрим. Охридско Језеро, басен корички. Арта. Групе су Македонских Пл.: *Систем Шаре. Пинд. Карадаг, Српско-Макед.-Бугарске* граничне *Пл.. Осигова Пл.. Овче Поље.. Плашкавица* и *Велеш. Кирша Балкан* и *Бешик Пл.*, *Кортач* и *Витош*. Девол дели Албанске Пл., на северне, *Пл. Гега* и јужне, *Пл. Тоска*. Планине Гега чине целину, а оне Тоска деле се даље на: *Томор, Малакастра. Мичикели. АкрокераунскиСистем.*

Систем Родопе простире се јужно од Балкана а источно од Македонских Пл. до Јегејског Мора. Поток Рило и Љуб-Искар деле овај систем на *Рило* и *Централну Родопу*; последња се дели на *Перим. Бунар* и *Боз, Праву Родопу* или *Деспоту* и *Кара-Балкан*.

Ово је у главном Steeb-ова подела. Као што се види принцип је поделе чисто хидрографијски; реке, а где што и преседли чине границе група планинских. Неке од подела наших географа, на основу истог принципа изведене, поред са свим друкчијих ресултата дале су и такве, који се мало разликују од Steeb-ових, само што нису имале за основицу оволико поуздан картографски материјал. *Колико је непоуздан принцип хидрографијски, једино употребљен, седочи и ова подела*. Румелијске Средње Пл. састављене су са Балканом, а одвојене од Родопе, ма да су с њом орографски у вези, слажу се у физиогномици и геолошки су се једнако понашале. Јужна граница Балкана могла би се свакојако много боље повући северније преко Мисиврије. Ајдоса, Карнабата, Сливна, Казанлика, Калофера, Карлове, Златице и Пирота, оном дислокационом линијом, којом је Хохштетер одвојио Балкан од Родопе. Врло би тешко било образложити и састављање планина

северо-источне Србије у једну групу са планинама босанским и херцеговачким. Нарочито није узето у обзир интимно сродство ових планина са Банатским Пл. и Карпатима. У опште Steeb-ова подела, ваљда због својег хидрографијског принципа, са свим занемарује Карпате Нема сумње да су у планинској грађи Балканскога Полуострва Балкан, Родопа и «Илирске Планине» (које аутор узима као продужење Алпа) самосталне групе, али за што онда са свим апстраховати од Карпата? Да ли ће бити разлога да се Македонске Пл. издвојене од Родопе, схвате као тако основна и важна група? Тако исто Северни Албански Алпи одвајају се Дримом од осталих Албанских Пл. и састављају са Илирским. Да не улазимо у појединости, али само да двама, трима примерима напоменемо, колико би се пак у појединостима могло замерати овој подели. Копаоник, Јастребац и т. д. одвајају се од сродних планина Јужне Србије и састављају са «Илирским». Сува Планина карактерисана кречњачким облицима рељефа и појавима крша, одваја се од кречњачких планина Источне Србије, а саставља са кристаластим планинама Јужне Србије.

У другој је расправици покушај да се систематски поделе *Западне Илирске Планине*. Она је у вези са првим радом о подели планина Балканскога Полуострва.

Низ удољина као што су долине Унца и Уне, поља гламочко и купрешко, Рама, горњи ток Неретве, поље Гацко са својим југоисточним проду-

жењем, поље никшићко, Зета, Морача и Скадарско Језеро, деле Западне Илирске планине на југозападни део, *Илирску Приморску Област*, и североисточни, *Босанско-Црногорске Планине*. — Илирска Приморска Област дели се на ове орографске јединице.

А) Између Купе, Зрмање, Бутишнице и Уне:

а) Хрватска височина
б) Висораван око Коране
в) Брдоравањ око Глине

Б) Између Зрмање, Бутишнице и Неретве:

а) Област Динарских Алпа
б) Северно-Далматинска раван

В) Југоисточно од Неретве:

а) Јужно-Херцеговачке Терасе
б) Црна Гора:

α) Северо-западни
β) Средњи
γ) Југо-источни
} део

в) Област Румије

Г) Острва.

Босанско-црногорске планине подељене су на ове одељке:

А) Босански Централни Ланац:

а) Петровачки Заравањ
б) Прозорске Средње Планине
в) Трновански Крш

Б) Брда:

а Група Волујак
б) Област Дурмитора

в) Област Морачког Градишта
г) « « Шиљевице
д) « « Кучкога Кома

В) Између Сане, Уне и Врбаса:

а) Заравањ Ситнички
б) Област Козаре Планине

Г) Између Врбаса и Босне:

а) Област Планине Штита
б) Висоравањ око Угра
в) Средње Планине око Усоре
г) Брдоравањ око Укрине

Д) Између Босне и Дрине:

а) Област Романије
б) Варешке Средње Планине
в) Сребрна Гора
г) Област Мајевице

Ђ) Између Таре и Лима:

а) Систем Љубичне
б « « Градине

Канделсдорфер је изнео у своме чланку о Црној Гори кратак преглед орографије, хидрографије, историје, политичке огранизације и управе црногорске. Остали делови, осим орографског, не износе ничега новог. Подела планина црногорских саопштена је у претходном реферату. Канделсдорф је ту поделу овде допунио лепим карактерисањем појединих група.

Ј. Цвијић.

Земљотреси у Хрватској, Славонији, Далмацији, Босни и Ерцеговини.

Још пре неколико година састављен је у Загребу, а под заштитом Загребачке Академије знаности и уметности, одбор, који ће бележити и проучавати земљотресе, који се буду догађали у Хрватској и околним земљама. Са великом љубављу и одушевљењем прихваћана је ова корисна установа; по свима околним земљама јавило је се доста људи, који су с великом ревнотћу почели тражити поменуте природне појаве у својој околини и верно их достављати души овога одбора, вредноме професору г. Др Миши Кишпатићу.

Овако обилно потпомогнут г. Кишпатић прикупио је сва извешћа о земљотресима околних земаља, средио их је редом, онако како су и сами догађаји текли и под насловом: «Извешћа потресног одбора,» досада је већ објавио у «Раду Југославенске Академије» пет оваквих извешћа, од којих је последње од 1887. године, а прво од 1884.

Не сумњајући ни мало о важности оваквих извештаја и ми ћемо овде донети изводе из истих.

Од свију земљотреса у 1884. години највише заслужује да се помене на првом месту потрес у Ђакову. Овај потрес, који је се први пут осетио у Ђакову око 5^h р. м. носи на себи врло чудноват карактер. Ово управо није један потрес, него је то читава ниска потреса, који су један за другим сљедовали, и који се нису ограничили само на месту првог појава и најближе му околине, већ су у року од врло кратког времена протресли целу Славонију.

У 8 часова и 59′ поновио је се потрес у Ђакову, али тако силан, какав се од 1880 год., од великог земљотреса у Загребу, још није десио. У извешћу Кишпатића о овом земљотресу поменута су многа места, у којима је се поменути потрес осетио, као допуна извешћу мађарске комисије, која је за тај случај нарочито састављена била.

Поред земљотреса у Ђакову од интереса је поменути у овој години још и земљотрес у Загребу. Овде су се управо осетила три потреса, од којих су два тако слаба да их није вредно ни помињати. Правац најјачег од ова три потреса лепо је се могао одредити, и овај припада управо оној истој линији на којој је се појавио и велики загребачки земљотрес од 1880 год Још у 1883 год. осетили су у Загребу неких 16 потреса. Од она три потреса у 1884. год., као што рекосмо два су била врло слаба и вреди да се помене само онај од 20/VII, који се још и у Стењевцу и Бистри-Доњој осетио. Ка овом загребачком потресу ваља додати још и потрес, који је се узастопце у два маха (23/V) осетио у Св Симуну. Са свим је вероватно да је из исте пукотине произашао и потрес, који је се 18/IX осетио у Бистрици у правцу ЈИ-СЗ.

Од важности су овде да се помену још и три потреса, који се осетише у Сењу, јер се они врло лако могу сматрати као претече читаве групе потреса у идућој 1885-тој години, ма да ови доцнији имају правац са свим противан ономе из 1884 год. Могуће је врло лако да је овај правац и погрешно означен, што се врло често дешава. —

Свршетком 1884-те год. а почетком 85-те отвара се периода нових интереснијих и знаменитијих по-

треса. Потреси 1885-те год. били су многобројни, за њих интересно је то, што су готово сви имали један и исти правац. Сем тога што је број потреса у овој години врло велики и поједини потреси имали су врло велико распрострањење. Тако већ први потрес од 2.-ог и 3-ег Фебруара захватио је врло велико земљиште. Излазна тачка или почетак овог потреса мора бити да је негде далеко у Босни. Према северу простирао се овај потрес до Брода, Пожеге и Пакраца и ишао је правцем од југа ка северу. Северније од поменуте линије потрес није био осетљив. Према томе онај правац у Градишки од истока на запад не подудара се. У Босни је за Травник означен правац од Ј-С а за Сарајево од З-И, и ако су ови подаци тачни то мора почетна тачка ових потреса лежати западно од Сарајева а јужно од Травника, дакле у планинском венцу: Радован, Браница и Штит. Докле су потреси на југ ишли није познато. У истом месту биће и почетна тачка оном потресу од 18-г Септембра (Травник, Сеница, Високо, Жепче) јер је за Травник означен правац ЈЗ-СИ а за Сеницу од З-И. Тридесетог Новембра осетио се у Травнику и Жепчету понова потрес и ма да се поменути правац од З-И није могао у оба ова места одредити ипак и овај потрес као да произилази из северног дела поменутог венца планинског. Истим правцем пружао се и потрес од 28. Децембра у Травнику. А потресу од 23. Јула, који се осетио у Јајцу и Травнику морао је почетак бити у северним планинским ланцима. Исто тако великим простором протезао се и потрес од 18 Јула у Босни, али о овом нема никаквих ближих података.

Земљотрес у Славонији од 7-ог Октобра осетио је се по свима местима, која леже око планине Пусње. Потреси у Окучанима и Новској били су најжешћи, млого слабији пак били су потреси у Пакрацу, Липику, Крапњу, Градишки. Јасеновцу, Дарувру и Пожези. Правци свију ових потреса тако су различити да се из њих никакав закључак не може извести. Али је при свем том врло вероватно, да је почетна тачка њихова на западној страни Псуње, дакле мора лежати у близини Окучање и Новскога. Са овом се почетном тачком врло лепо подудара правац потреса, који су се осетили у Јасеновцу (И-З) и Пакрацу (ЈЗ-СИ).

Још године 1887 осетила су се у Сењу три потреса (14|VII. 15|VIII, 17|XII), а за тим, после паузе од пет месеци. ови се потреси поновише и то године 1885-те, 3|V осети се понова у истоме месту потрес само с том разликом од она три прва што овај имађаше са свим супротан правац (ЈЗ-СИ). Неко време по том осети се потрес понова (14|VI) и понављаше се готово сваки дан све до 24 Јула. У међу-времену од 14 Јуна до 23 Јула могло је се осетити 37 потреса. Где год је се могао одредити правац овим потресима увек је изналажено да је он ишао управо од ЈЗ СИ, дакле излази да почетна тачка овим потресима мора лежати тамо негде на обали Јадранског мора.

У Загребу је био у овој години само један и то врло слаб потрес (17 IV). У Славонској равници био је такође само један потрес и то у Осеку (17 Октобра) у правцу од С-Ј, ну овај је дошао правцем из Угарске, где му и почетак ваља тражити

Док су се земљотреси у 1885-тој години простирали више по унутрашњости поменутих земаља, дотле су се потреси идуће 1886-те године већином дешавали крај обала. Тако, најзнатнији потреси по своме простирању су они, који се дешаваху по Далмацији и Приморју. Ми ћемо овде описати важније земљотресе из ове, 1886-те године.

Тако један велики потрес десио се на Корчули 27-ог Јуна у $1^{h.}$ 5′ а трајао је 3′. Правац овога није тачно одређен, не зна се тачно да ли је ишао од И-З или С-Ј Силину овога потреса најбољећемо описати кад кажемо само, да су се у два маха слике по зидовима кућним тресле, стакларија звечала, јер су се читаве куће нијале. Потрес овај осетио је се и на мору (Fr. Radič, Lehrer). Овај је се потрес истог дана три пут понављао, но први пут је био најјачи. Ово је један од највећих земљотреса у овој години а осетио је се сем Корчуле још и у Рачишћу и Блату. Одавде пружаше се после преко полуострва Пељешца (Peljeŝac) па све до Дубровника, а према северу преко острва Хвара, Виса, (Wis), Брача (Brazza) па на даље према Сплету и Задру. У целом овом пределу правац је потресу тачно обележен само у два места и то за Рачишће од С-Ј а за варош Корчулу од И-З и од С-Ј. Ако узмемо да је поменути правац за Рачишће тачан, онда је вероватно да је и у Корчули потрес имао исти правац, дакле од С-Ј. Према томе требало би почетак овоме потресу тражити на северу од острва Корчуле и то не баш тако далеко, као што ћемо то одмах и видети. Пукотину овог потреса морамо замислити испод мора и то између острва Корчуле и Хвара у правцу од З-И. Ова пукотина управо лежи

између Дубровника и Сињета, а та два места управо и јесу крајне тачке до којих је се и простирао потрес. Врло је вероватно да је се овом пукотином вршило и покретање почетне тачке потреса, јер су се потреси дуже време осећали на западној обали полуострва Корчуле, а у прилог овој претпоставци иде и то што је трећи потрес у Рачишћу (27 Јуна) ишао већ правцем од З-И а не од С-Ј, као прва два, овај трећи потрес допирао је чак до Сињета и Задра. Да ли је допирао и до Дубровника не зна се. После овога трећег потреса западна обала Корчуле више месеци није била у миру. У Блату су за читава три месеца осећали готово сваки дан детонације и потресе, од којих су четрдесет и описани.

Други земљотрес исто тако јак, а по пространству још и већи био је 27 Августа око 11 часова ноћу. Потрес је се осетио по свој Далмацији и преко Огулина, пружајући се ка Загребу и Бистрици. Почетак овом потресу, по енглеском часопису «Nature». ваља тражити далеко на југо-истоку, тамо негде у Јонском Мору, тридесет миља далеко од Занта. На Занту осетио је се овај потрес у $11^{h.}$ 25′ ноћу ово се врло добро слаже са самом ствари; јер далматинска обала лежи западно па је се ту потрес морао пре и јавити. Око 11 часова исти је се потрес осетио и у Напуљу, а мора да је прешао и целу Италију и Алпе јер га је у Берну забележио сеизмограф око $10^{h.}$ 36′ 16″. Овај је се потрес и на југ далеко пружао јер су га осетили и на једној лађи, која беше на Средиземном мору, на 50 миља испод Матапана, ту су га осетили у 11. 20′ а у Александрији исти су потреси осетили на 15′ после пола ноћи.

У Загребу осетили у овој години четири потреса, од којих потреси 12-ог Маја и 15 Августа припадају старој потресној загребачкој пукотини. Потрес 27 Августа дошао је од Јонског мора, а потрес од 23 Јануара дошао је из близине Самобора.

Поред осталих земљотреса у овој години поменућемо само још онај, који су осетили у Ђаковштини с примедбом да се ту за целе 1885-те год. није никакав потрес осетио. Овде су се осетила два потреса и то један 24-ог Марта (на сам дан страшног земљотреса од 1874 год.) но од овога потреса много је јачи био први (22 Марта), који се и у Винковцима осетио. —

Ми смо овде поменули само неколике важније земљотресе у 1886 години, ових ма да није било толико као у 1885, али их је било ипак много више него пређашњих година.

Године	1883	забележено	је у	37	дана	45	потреса.
«	1884	«	«	31	«	47	«
«	1885	«	«	46	„	77	«
«	1886	«	«	53	«	74	«

Године 1886-те припало је дакле на сваки седми дан по један или више потреса. Потреси ови међу које се убројавају и осамљене тутњаве раздељени су по месецима овако:

У Јануару (22, 23)	. . у	2	потр.	дана	2	потреса.
« Фебруару (13, 22)	. . «	2	«	«	3	«
« Марту (24, 22, 27)	. . «	3	«	«	3	«
« Априлу	. . . . . «	—	«	«	—	«
« Мају (7, 12)	. . . . „	2	«	«	3	«

у Јуну (1, 10, 11, 14, 27, 28, 29, 30)	у	8	потр.	дана	14	потр
у Јулу (1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 27, 29, 30,	«	16	„	«	24	«
у Августу (3, 4, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 27, 28).	«	11	«	„	13	«
у Септембру (3 13, 23, 27)	«	4	«	«	4	«
« Октобру	«	2	«	«	2	«
„ Новембру (16, 23). .	«	2	«	«	4	«
« Децембру (27). . .	«	1	«	„	1	«

Свега потресни дана: 53. а потреса: 74.

По мени месеца пак ови су потреси овако распоређени:

Млад или пун месец . .	4	потр.	дана	са 6	потр.
Први дан пре или после тога	9	«	«	13	«
Други « « « « «	14	«	«	18	«
Једна или друга четврт	2	«	«	1	«
Први дан пре или после тога	4	«	«	6	«
Други « « « « „	6	«	«	8	«
Остали дани	15	«	«	22	«

Места, за која имамо забележено, да су се у њима дешавали потреси ова су:

Бакар, Блато, Чајница, Ђаково, Дубровник, Хрељин, Хвар, Иванац, Свети Иван, Зељина, Јашка, Корчула, Кучиште, Марија Бистрица, Маслиница, Мостар Нин, Обровац, Огулин, Оребић, Вал, Плешивица, Проложац, Рачиште, Самобор, Сњет, Шибе-

ник, Трогир, Вела Лука Вигањ, Винковци, Вис, Врхгорац, Врник, Задар, Загреб, Запрежић и Жрново.

Са овим се завршује извешће за 1886-ту, и прелазимо на 1887-му годину, за коју ћемо одмах рећи, да је земљотресима, барем у онолико у колико је потресном одбору познато, доста оскуднија од прошле године.

Потрес који је највеће распрострањење у овој новој години имао, јесте потрес од 1-ог. Јула. Овај је се пружао од Загреба до Трогира, а с друге стране допирао је преко Дрниша и Пролошца чак до Јајца и Сенице.

Правци, који су обележени за Трогир, Дрниш, и Варкар-Вакуф, казују нам, да је почетак овом земљотресу негде у Босни. Из Дрниша, Пролошца и Имотскога, ваљало би забележити читав низ потреса у овој години, но велика је штета што није означен и правац сваког овог потреса.

Најжешћи, а готово и по простору највећи, потрес био је 13 Августа пред 4 часа пре подне. Најјаче је се осетио у Св. Јани, Крашићу, Славетићу и Метници, где су по кућама и црквама остали видљиви знаци земљотреса, јер су ту зидови пуцали и димњаци се рушили. Овом приликом најјачи потрес био је на западу дуж Саве, а на север је се пружао кроз Загорје све до загребачке горе. Постанак овом земљотресу јесте, без сумње, у близини Самобора и Жумберачке горе. Најтачније је опажен правац овога потреса у Калиновици, и ту је означено да иде од запада ка истоку, и овај правац показује на поменуте горе, а са овим правцем слаже се и правац забележен у Метници (СИ-ЈЗ). У Загребу обележена су три различита правца: СЗ-ЈИ, Ј-С, СИ-ЈЗ; овај

последњи правац врло је сумњив, јер се потрес осетио јаче у Крашићу но у Загребу, узмемо ли да је тај правац обратно схваћен, што је врло вероватно, онда би нас и он опомињао на већ поменуту почетну тачку. И сам правац а на име: СИ-ЈЗ треба узети и као правац потреса у Марији Бисрици. Иза првога ударца осетила су се исти дан још два потреса у Крашићу и околини, који су без сумње произашли у истој околини, из исте пукотине.

У Загребу је у овој години било шест потреса. Сем ових потреса, који су сви из старе загребачке пукотине произашли, било је исте године још пет других потреса, који су се осетили у околини; вероватно је, да су сви ти потреси из једне пукотине само са различитих њених тачака.

По месецима потреси у овој години подељени су овако:

У Јануару (4, 5, 11, 28) . .	4	потр.	дана,	6	потр.
« Фебруару (7)	1	«	«	1	«
« Марту (6, 16, 22, 26, 31)	5	«	«	11	«
« Априлу (7, 11, 12, 14, 29)	5	«	«	5	«
« Мају	—	«	«	—	«
« Јуну	—	«	«	—	«
„ Јулу (1, 5, 7)	3	«	«	3	«
« Августу (3, 23) . . .	2	«	«	5	«
« Септембру (7, 11, 13) .	3	«	«	5	«
« Октобру (17, 19, 23) .	3	«	«	5	«
« Новембру (8, 14, 21, 29)	4	«	«	9	«
« Децембру (2, 3, 5, 7, 16 17, 29)	7	«	«	8	«

Свега потрес. дана: 38; потреса: 58.

По месечевој мени су исти потреси овако подељени:

Пун или млад месец	1	потр.	дан	са	1	потр.
Први дан пре или после тог	5	«	«	«	11	«
Други дан пре или после тог	7	«	«	«	10	«
Једна или друга четврт	3	«	«	«	3	«
Први дан пре или после	5	«	«	«	10	«
Други дан	4	«	«	«	8	«
Сви остали дани . .	13	«	«	«	15	»

Свега потрес. дана: 38; потреса: 58.

Места из којих су стигла извешћа о потресима ово су:

Брод, Баково, Дрниш, Дубровник, Гомирје, Имотски, Св. Иван, Зељина, Јабланица, Јајице, Св. Јана, Јаска, Карловац, Калиновица, Кашина, Кланац, Кленовник, Корчула, Кранинске топлице, Крашић, Огулин, Св. Петар, Плевје, Пријепоље, Прогожац, Прозор, Равна Гора, Сарајево, Славетић, Столац, Стубиба Горња, Сенковац, Шибеник, Тарчин, Травник, Трогир, Варкар-Вакуф, Мигањ, Врбовско, Врховац, Задар, Загреб и Сеница.

Тачно описаних потреса у овој години има 58, но ако се узме у обзир, да је се у Сиверићу од 29 Новемб. до 7 Децемб. осетило 50 потреса, а да је од тих из Дрниша јављено само 10, то ћемо видети да је број потреса у овој години тиме скочио већ на 98. По како ови потреси из Сиверића нису тачније обележени то о њима нећемо ништа више ни говорити.

Извео Мил. Д. Дукић.

Најмлађи земљотреси у Грчкој.

Philippson Alfr. Dr. — Über die jüngsten Erdbeben in Griechenland. (Dr. A. Petermans Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. 39 Band 1889. X. pag. 251—252.)

Philippson Dr. A: Das Erdbeben in Griechenland am 25 August 1889 (Petermann's Mittheilungen 1889. XII стр. 290.)

Mitzopulos Konst: Die Erdbeben in Griechenland im Jahre 1889. (Petermann's Mittheilungen 1890. II стр. 56.)

Најважнија зона потреса за Грчку, која је тако богата земљотресима, јесте велика пукотина (Grabenbruch), што се целом дужином полуострова провлачи од истока на запад, а обележена је заливом патраским, Коринтом, Егином и Истимосом. По овој линији дешавали су се чести земљотреси, распростирући се одавде даље или ближе у оконе области. По прикупљеним белешкама о земљотресима од Ј. Шмита изгледа, као да су после подужих периода мировања сукцесивно наступали потреси на великој коринтској пукотини; јер је се епицентар удара на овој великој линији померао тамо амо, тако да је лежао сад у патраском заливу, сад код Егине, час опет код Коринта а час у егинском заливу. По закључку Шмитова каталога о земљотресима, од јесени 1887 год. наступила је на ову линију нова периода потреса. Када је велики месенски земљотрес 1886 год. овде тек само примећен, беснио је 4 октобра врло јако у Кијатону и Ксилокастрону (западно од Коринта) којом су приликом многе куће порушене. У првом је месту г. Филипсон сам проматрао зидове, како су најчешће на Ј.-И. страну попадали. Из Ксилокастрона известили су га (Марта 1889) да је удар дошао дуж обале са С.-З. Источно

од села, код тамошњих борових шума, море је се уздигло на 20 м., док је у самом селу владала тишина. Западно од Ксилокастрона земљотрес се осећао све до Патраса, међутим, он није био опасан, јер је чак и суседни Дервени био поштеђен од сваког рушења. Источно пак проузроковао је он незнатне штете на Истимосу, у Перахори, прилично јачи бејаше у Мегари, Атини а особито у Пирејиг где су многе куће више оштећене биле. Најјачи удар у Атини десио се ноћу око 12^h и 55^m, за овим, до 1^h 18^m сљедоваху још три удара, а после ових још три у 1^h 22^m, 1^h 32^m и у 1^h и 37^m. Правац удара био је са Ј.-З. дакле од Истимоса (По извешћу г. проф. К. Мицопулоса). Многи су становници изјурили на улице и ту остадоше преко целе ноћи Па и на целој северној обали коритског залива, у Теби, Ламији, Волу а с друге стране до Закинтоса, Каламе и Сире, приметио се удар. Област већих штета ограничена је на приморје Кијатона и Ксилокастрона, ту дакле лежаше епицентар. — Нови земљотрес десио је се 10. Септембра 1888 г. али са епицентром у Егиону. Г. К. Мицопулос посматраше удар у Патрасу око 5^h 10^m по подне; трајао је 3—4 секунде. У Егиону сљедоваху још многи удари У овој је вароши порушен знатан број кућа, а тако исто у селима у равници око Егиона, од Мурле ($^3|_4$ сата западно) па до Дјакофтитика ($2^1|_2$ источно од Егиона) Као што становници писца извештаваху, удар је далеко јачи био но приликом чувеног земљотреса од 26 Децембра 1861, што га је Шмит описао. Удар је дошао одоздо. Филипсон је нашао зидове испретуране у разним правцима, тако да се није могао утврдити сталан правац. У

оближњем срезу није било никаквог рушења; међутим удар се осећао на целој линији од Пиргоса преко Патраса до Атине, а врло мало у суседним пелопонеским планинама. — Сад окрете епицентар истоку у егински залив. По проф. К. Мицопулосу приметише се 22. Јануара 1889 г. два удара у Атини око $5\frac{1}{4}$ и $6\frac{1}{2}$ сати ујутру; други је пробудио многе из сна; но далеко више осећао се у Пиреју. 24 Јануара у 1^h и 30^m ноћу јави се понова јачи удар од Ј.-З., трајући 3—4 секунде, који јако оштети цркву манастира Дафни. — 15 Марта у 5 сати пре подне осетио је се у Ксилокастрону један јачи а затим један слабији удар, али без штетног дејства. (По извешћу становника).

Последњих дана месеца Августа наступили су јачи земљотреси. Овога пута епицентар је лежао у патраском заливу, дакле у најзападнијем делу велике пукотине. Извешће проф. Мицопулоса гласи: „Јуче у вече. 25 Августа, стајао сам са многим људима на уласку Фалеронског позоришта код Атине. Око 9^h 13^m осетих таласасти удар са З. на И., као да сам на лађи био, трајаше 14 секунди. Многи присутни добише несвестицу. У Атини удар беше слабији, али далеко јачи у Коринту, Егини, Каламси а особито у Патрасу, Мисолонги и Етолики, где се срушише многе куће. У Патрасу погибе једна жена услед пада зидова на њу".

Као допуну ранијој белешци о млађим земљотресима у Грчкој, Филипсон је објавио добивено саопштење од Др. Х. Корилоса из Патраса о ве-

ликом земљотресу 25 Августа 1889 год. Оно у преводу гласи:

„Земљотрес је отпочео у Патрасу око 9^h 10^m увече без икакве претходне подземне тутњаве. Трајао је отприлике 10—12 секунада са јако таласастим покретима. Правац му је био са севера к југу, што је показао мој сеијзмограф 6 мет. над морским нивоом а то је се могло потврдити и по рушењу зграда, које је ишло од северне к јужној страни. Максимално отступање анрежистрера износило је 13 см., најмање 8 см; највећа напрасна диференција била је 15 см. и то баш у тренутку најсилнијег потреса.

«Штете што их је овај трус починио, веома су велике. Готово су све овдашње куће, а и многе у околини, мање или више демолиране. Зидови њихови, што су југу и северу окренути, већим су делом порушени. На срећу земљотрес је овај стао мало људских жртава.

«Средиште земљотреса није било између Патраса и Етолије, нити између Етолије и Агринијона, као што се често доказивало, већ у позадности коринтског залива, као што је г. Форстер закључио, из прекида подморског кабла између Наупактоса и Кијатона и из стања морскога дна. На жалост, именовани се господин није изразио, да ли је последица земљотреса поновно спуштање морског тла, нити о томе колико је — по дужини — кабла поново намештено. Такав један податак објаснио би ствар. Надајмо се, да ћемо од г. Форстера добити овако објашњење.

«Што, по мом мишљењу, тврди да је седиште земљотреса било на горе наведеном месту јесте та околност, што су при овом великом земљотресу врло

мало штете претрпела места: Егион, Коринт и Амфиса, док је земљотрес био јак у местима 3—4 сахата удаљеним од обале. Тако је н. пр. Птерија, 3 сата далеко од Егиона а на последњем изданку брда Маурикиотиса (1780 мет.) — овога пута веома јако оштећена, јер се десет кућа срушило, (све су од самог камена сазидане биле), а и остале су повређене. У селу Џјакофто порушено је преко педесет кућа, међутим Џјакофтитика остала је са свим поштеђена и ако лежи поред Буре, вароши, коју је земљотрес давно срушио и близу такође одавна срушене вароши Хелике (373 пре Хр.). Исто је тако земљотрес јако беснио и на приморју у општинама: Кратису, Акрати, Егири, Фелое а делимично и у Нопакрису. У селу Бела, које лежи 4^h од мора на висини од 800 м. првога пута срушено је двадесет кућа, док су у Арфари, главном месту егирске општине, тек 2—3 здања нешто повређена.

«У Патрасу смо 4 дана доцније, око 10^h увече, осетили мали потрес, који су многи становници сматрали као зврјање кола што из даљине долазе.

«Узрок извирања муља и сумпорних гасова из пукотина у Етолији, лежи по свој прилици у томе, што су гасови и муљевите масе биле под великим напоном у самој унутрашњости у шупљинама. Јер да су у Етолији сумпорни извори егзистовали, гас би извесно избијао и без земљотреса.»

Из Етолије јавио је један безимени извештач: «да је се тамо, у остојању 40 мет. од мора, земља распуцала у многе, до 150 м. дугачке, пукотине из којих избијаху вода и масе песка. Чобани, сведоци овог догађаја, тврђаху како су запазили да пламен лиже из ових пукотина.» То су оне пукотинске тво-

ревине, што се често дешавају при земљотресима у алувијалним равницама. «Пламен» биће по свој прилици облак од прашине, која се из пукотина уздиже.

Из свију досадањих података излази, да је земљотрес имао веће пространство, но што је случај при ударима у коринтској зони потреса, јер је обухватио и планине што на југу залива леже. Притом ваља имати на уму да сва наведена места леже у области земље, која је цела раседима проривена и изукрштана а пружа се од залива коринтског па до високих северопелопонеских планина. Узрок земљотресу јесте кретање раседа, а такво кретање изгледа да је морало наступити једновремено по целој дугачкој прузи потресне зоне. Ако би се притом водио рачун о центруму, тај би се морао преместити у патраски залив, где је и потрес најјачи био.

Други део Филипсонове белешке јесте цитирање и претресање података, што их је, приликом овог земљотреса, прикупио и објавио директор енглеског кабалског друштва у Занти Г. Г. Форстер. Већ из ранијих неких саопштења његових — о месенском земљотресу 1886 год. — сумња он у вредност и тачност садашњих података. Тако Форстер је тврдио да се овом приликом, јужно од Занте, морско тле спустило одједном за 1000 копаца и да је се с тога кабл прекинуо на том месту; и ако се при овом земљотресу није приметило знатније покретање мора. На слични су му подаци и о последњем земљотресу у северном Пелопонезу: где тврди како се паралелно обали — од Наупкатоса до Кијатона — снизило морско тле од 250 до 800 метара, а северно одавде морска је дубина сада 800—1000 мет., док пре 30 година достизаше једва 6—700 мет. — Фи-

линсон не сумња у раскидање кабла као и у *полагано* подморско спуштање, а да верује у истинитост горњега, с правом, захтева од Форстера тачно мерење и добру карту — иначе, с пуно разлога, све ово сматра као врло смеоно тврђење, коме се човек само дивити може; али никако као сигуран факат, на који се научник ослонити може. Најпосле баца једну замерку и грчким публицистама, који у дискусију увлаче и наивно тврђење о вулканским појавима и стенама у области Коринта и Патраса, а тих тамо нема.

Атински професор г. Мицопулус, у своме саставу о прошлогодишњим земљотресима у Грчкој и Турској, дао је ове податке:

4|16 Јануара. У Шпарти и у Пизидији (Мала Азија) два удара. Један око поноћи а други око 2 часа ујутру. 300 кућа порушено а три човека погинула. Од тог доба у тамошњем пределу владају готово посведневно земљотреси.

10|22 Јануара. У Атини два удара. Први око 5¼ а други око 6½ сахати изјутра. Последњи је био јачи и избудио је становнике а оба у Пиреју далеко јача. Правац од З. к И.

12|24 Јануара. Око 1½ сат ујутру јак удар у Атини и Пиреју. Разрушио је цркву манастира Дафни.

16|28 Јануара. У Канини код Егиона око 5 часова увече јак ударац. После једног сахата чула се подземна тутњава. Велики комад земље са суседног брежуљка сурвао се и покрио већи део сел-

ских кућа. Код школе образовала се велика пукотина.

19 Фебруар (3 Март). У Патрасу у зору кратак удар.

20 Фебруара (5 Марта). У Сиросу без икаквих штета.

1—5 (13—17) Марта. Неодређени извештај о многим земљотресима на Андросу али без штета.

21 Март (2 Април). Јачи удар на Занти око 9 сахати увече. Многи трусови тамо и 22 Марта.

22 Марта (3 Априла). У Атини око 9 сахати и 46 минута увече један појачи удар. Трајање 5 секунада. Правац Ј.З.-СИ.

23 Марта (4 Априла). У Атини око 4¼ ујутру, врло кратак удар у истом правцу.

Крајем Априла. Многи удари на крају месеца на Занти.

30 Мај (11 Јуни). Два удара на Занти (време није одређено). У Пелопонезу није се ништа приметило.

12/24 Августа. У Патрасу јачи удар око 3¼ по подне.

13/25 Августа. Велики земљотрес у Патрасу, Етоликону, Агриниону и др. оконим варошима. У Атини и Пиреусу осетио се око 9 h 13′ увече; трајао је 14—15 секунада и готово је целу краљевину, од Каламаса до Ларисе, затресао. По извештају начелника етолско-акарнанског, чула се, нешто мало раније пред ударцем, јака подземна тутњава; варош Етеликон била је покривена маглом, а у Агриниону образова се пукотина дугачка 150 мет., имајући многе левкасте отворе. Тачнијих података немамо.

24 Августа (5 Септембр). Око $8^1/_4$ увече јак удар у Месолунги, Етеликону и Агринипону (свакојако и у Патрасу) са подземном тутњавом а без штета.

3/15 Септембар. У Атини два удара око $4^1/_2$ и $5^1/_4{}^h$ ујутру. Врло слаби. Први је у Коринту трајао 20″ и на крају је био јачи. Истога дана око $11^1/_2$ часова приметио је се у Коринту и трећи удар.

13/25 Октобра. Ноћу (време није одређено) јак земљотрес у Митилени и Кидонији (Мала Азија), тако да је примећен и у Смирни. Веле, да је његов радиус био врло велики а да му је епицентар лежао између Митилене и Кидоније. У Кидонији потреси су трајали још три дана. Значајно је, да је се у исто доба 1883 потресло и полуострво Еритреа. Порушена су сасвим села: Агра, Хидера, Иситра, Ватуза, Егиа, Телонија а у Ерису порушено је 800 кућа. У Хидери погинуло је 27 људи. Ове је ноћи избројано 27 удара. Сви су готово вертикални били а пратила их је подземна тутњава.

24 Октобар (5 Новембар). Земљотрес у Волосу и Халкису. (Време неодређено).

27 Октобар (8 Новембар). У Егиону око 6^h и 50″ по подне слаб удар са подземном тутњавом; трајао је 2—3 секунде.

29 Октобар (10 Новембар). Земљотрес у Хијосу и Смирни око 3^h по подне са подземном тутњавом.

5/17 Новембра. У Јањини (Епир) јак земљотрес праћен двама слабијим. Исти и у Превези.

9/21 Новембра. На Лесбосу. Потрес је дуже трајао. Село Ватуза, које у близини Хидере лежи, порушено са свим.

17/29 Новембра. Јак удар у Егиону око 6½ часова после подне са подземном тутњавом. У Халкису још један појачи али без штета.

26—27 Новембар (8—9 Децембра). Око поноћи (11h и 40') јак удар у Егиону са подземном тутњавом.

29 Новембра (11 Децембра). Око 3½ сахата ујутру у Атини са И. на З., за овим дошао је други, вероватно са Лесбоса.

9/21 Децембра. У Патрасу око 11h 43' кратак, али јак, вертикални удар.

21 Децембра (2 Јануара 1890). Кратак ударац у Арти (Време не забележено).

23. Децембра (4 Јануара). Ноћу у Арти кратак удар са подземном тутњавом.

23 Децембра (4 Јануара). У Смирни око 8h пре подне два ударца са С. на Ј. У Митилени и Хиосу били су веома слаби.

31 Децембра (12 Јануара). У Занти око 5h ујутру јак удар са подземном тутњавом, тако да су се становници избудили.

Превео: Л. С. Павловић.

ПОЈАВЕ МЕТЕОРА У СРБИЈИ

Геолошки Анали Балканског Полуострова отварају места подацима о метеорским појавама, које су виђене у нашим крајевима.

1851.

Године 1851. у јесен, колико се сећам у месецу септембру при крају или у почетку октобра, у вече тек се сутон повукао, указа се једна округла светлост величине једне човечије главе, и летела је од северо запада југо истоку а управо ближе југу. Та је светлост летела полако, и бивала је све већа док је дошла по изгледу величине једног бурета од три аковa, и онда је прсла на три комада, један мали који је даље одлетио, један већи који је ближе одлетео од главног, и после трећи је онај највећи остао, и сва три су летили, само се приметило врло добро на оним двама малим да чим су се одвојили да су окомили к земљи и онај мали се најпре угасио, већи доцније, а највећи најдоцније, које је летење трајало т.ј. од како се показало па док се угасило читав минут, и после се зачуо на висини ужасан и управо неки страшан пуцањ. Ја сам ово гледао на отвореном месту десив се на путу од моје

куће к цркви Јежевичкој, и кад к цркви одем, нађем тамо једно 10—12 људи где са мојим тадашњим другом попом Видосавом седе окр ватре и разговарају се о оној светлости и пуцњу причајући неки старији да је се тако исто појавило и пукло пред неку крапну, а коју, ја сам заборавио. Ја им све испричах како сам ја видео, и они посведочише да су и они исто тако видели и чули.

25. Јануара 1890.
Јежевица.

Вићентије Поповић
прота из Јежевице.

1877.

Појаву на небу, за коју ме питате и која долази у свезу са споменутом у саобштеном ми писму Г. Д-р Панчића, видео сам мојим сопственим очима; и зато у траженом од мене опису држаћу се правца простог безпристрасног посматрача уздржавајући се од сваког толковања ове појаве.

Ноћу између 2 и 3 Октобра дошао сам кући после 12 сати и легао сам у кревет: но једва ме увати први сан, разбуди ме човек и потражи да му отидем кући, јер му се је жена после порођаја опасно разболела. Ја сам се с места обуко и отишао на Градишки пут код Стефана Лазаревића који седи више старе апотеке. Ноћ је била тамна ма да су се на небу виделе звезде, и то тако да идући сâм без фењера на млогим местима штапом сам морао тражити пута. Од куће отишао сам мало после 1-ог

сата по поноћи. Прошав стару апотеку удаљену од мојег квартира на четврт сата, изненади ме и управо у првим маху уплаши ме јарка светлост, и то, тако јарка, да сам јасно видети могао зеленило појединих листића на багремима око којих сам пролазио. У првом маху, ма да сам у животу видео многе различите величине метеора, ова појава не сети ме на метеор, него сам узрок светлости тражио у најближој околини и тек у другом магновењу погледао сам на небо. — На небу видео сам сјајну звезду управо куглу (sic) од величине песнице Наоколо ове кугле видео сам прозрачну као атмосферу бар три пута већег размера него сама кугла. — кугла она била је боје плаво беле а атмосфера или облачак онај бело црвенкасте и као напуњен ситним варницама изгледао ми је налик на појаву која се види на парној лађи увече кад из оџака испада множество варница. — Од кугле у правцу од СЗ-ЈИ пролазила је у правој линији прилично широка и дугачка на свршетку запиљена пруга јасне плаветно беле боје. У овом истом маху прелети и други мали метеор, али овај изчезне као што то обично бива. —

Ја сам стао на место и пазио на ову појаву. Пруга бела и јасна остала је на својем месту, није се више продужавала, али куглу више речену и ону атмосферу око ње нисам могао више одликовати. После неког времена, бар једне минуте, пруга се почела извијати у форми змије али више у својем почетку него свршетку, и лагано се ширити. Лагано ширила се је све више и више и почела је губити своју светлу боју а примати онаку исто каку сам описао на оном облачку око кугле и кривина промењивала се је све јаче ближе почетка. До куће

болесника прошао сам још близу 100 корачаја појаву показао Стефану Лазаревићу, који ми је отворио капију на кући, испитао сам његову болесну жену написао њој рецепт, прегледао још Стефановој ћерки гушу и при излазку из куће могао сам али врло слабо (једва приметно) на споменутом месту светлост још више искривљену приметити. Лазаревић, који је самном, идући у апотеку за лек, мало парче пута прошао, није могао ништа приметити, ваљда зато што је мени боље било познато оно место него њему. —

Описивањем мојих личних околности хтео сам дати читаоцу ово исто мерило којим сам се и ја, уместо сата, компаса, фотометра и мерења пута, служио. Тако н.пр. према ономе мерилу време од појаве метеора до свршетка ценим најмање на 10 минути а највише четврт сата, осим тога држим да наводима ових околности поставим критичара у могућност у опису саме појаве одликовати колико је моја субјективност могла играти ролу. —

21. Новембра 1877 г.
у Пожаревцу.

Д-р Јасњевски
варошки лекар.

1889.

Из Митровице нам јављају, да је тамо 28. пр. месеца пао метеор ретке светлости и величине. Метеор је падајући описао огроман светао лук, који је трајао 30 секунда, а за тим је ишчезао у вечерњем

руменилу. Тамо, где је метеор зашао, појавио се светао облак у виду огромног латинског S, трајао је добрих по сата, па га је онда постепено нестало.

12. Јануара 1890 г.

«Домовина.»

1890.

6. Јануара ове године, на путу између Градишта и Голупца, а око 7 часова у вече, запазио сам једну величанствену небесну појаву. Када сам — у друштву с г.г. М. Динићем предавачем и Т. Николајевићем агрономом из Пожаревца — био у атару села Усја, јавио је се, при врло ведрој ноћи, један болид са веома дугачким репом. Кретао је се, у колико смо одмах оценити могли, са С.И. ка Ј.З. у виду параболе са малом кривином. Глава болидова, осветљена беличастом бојом, била је отприлике као једна песница. Реп, бивајући све шири у колико се глава помицаше напред и изгледајући састављен из све самих жутих варница — заузимао је у најмању руку $^1/_{10}$ неба. Цела појава давала је изглед интензивно светле ракетле а трајала је око 15 секунада. Никаква праска, нити какво шуштање није се овом приликом чуло.

10. Јануара 1890.
Београд.

Л. С. Павловић.

7. *Јануара.* — Не знам, да ли сте чули да је се 7. Јануара видео метеор («змај») и да је пао у околини Бељине. У мачванској Црној Бари чуо се јак потрес, а људи који су се из Шапца враћали веле да су видели како је „змај" остављао светао траг за собом.

По чувењу саопштава Вам:

Ж. Јуришић.

26. *Јануара* — У уторак, тачно у $5^1/_2$ сах. по подне прелетео је *врло ниско* један сјајан метеор светао болид, преко Чачка од И.—Западу. Ја сам био на улици и врло га лепо видео. Видели су га и многи други. Тек је хтео сумрак, небо је било чисто месец на западу у првој четврти. Болид је изгледао велики као детиња глава. За њим је био светао траг од 1. метра па и више. Овај траг је био ватреноцрвен, а непосредно иза болида плавкаст: траг није био онакав, какав се обично види код падалица звезда (l'étoile filante), него, ако очи не варају, свак би му узрок приписао запаљеним гасовима. Напред је била сјајна усијана кугла. Шум није никакав опажен. Болид је летео врло мало нагнуто према површини земље, готово хоризонтално. — Кад сам ову појаву спазио, застао сам и посматрао све док није нестала. Очекивао сам експлозију или тако што, али тога није било. Метеор се угасио прешавши Јелицу изнад Плоче, од прилике на 45° од

хоризонта. И ја. (а и многи очевидци тврде ми ово) опазио сам, да је у тренутку ишчезнућа наступило неко мало замрачење метеора, при чему је изгледало, као да га обви неки црн облак. —

Јемчим за сваку ситницу овога описа, јер су и многи други интелигентни људи појаву у свему овако посматрали.

Ал. Станојевић.

ПРЕКОНОШКА ПЕЋИНА

од

Ј. Цвијића.

Западни део Сврљишке Планине проширује се веома јако и заузима цео простор између Сврљишког Тимока и Нишаве. Висина му, поређена са висином источнога дела, опада све више према западу, али је централни гребен Плена и Вишеграда јасно изражен. Међу тим северна подгорина овога гребена, око Преконога, представља већ земљиште искиданог рељефа. Ерозија је испоодвајала поједине кречњачке масе и створила чуке и оштрење какви се виђају по кречњачким планинама. Такови су Уљ, Чигреј и остали висови изнад Преконога. Само је још онај део око Равног Габра и Костолова Камена, у којем се простире Преконошка Пећина, задржао у главноме тип висоравни. Цео је овај део заједно са масом, у којој је пећина, састављен из модрог једрог кретацејског кречњака. Слојеви се кречњачки пружају паралелно гребену планинском, у правцу И.-З., а падају Ј. обично под углом 30°. Отуда су им јужне падине положите, а северне се

завршују ескарпманима, који су карактерни за овај део леве обале Сврљишког Тимока. Осим искиданости у рељефу и ескарпмана, цео је терен по спољашности карактерисан вртачама, а у унутрашњости шупљинама и пећинама. Ја ћу саопштити своја проматрања о једној од последњих његових карактеристика, о Преконошкој Пећини.

I.

1. Преконошка је Пећина у овом западном делу Сврљишких Планина. Она је 5 км. удаљена од Дервена, а преко 300 м. виша од њега. Од Дервена је скоро немогућно ићи долином Преконошке Реке па се из ње попети до отвора пећинског. Много је згоднији пут преко села Преконога, од којега до пећине има око по сата хода. Путања се из Преконога пење на висове с леве стране Велике или Преконошке Реке, и то најпре на М. Крст, који је састављен из модрог кречњака какав се јавља у Црнољевици, за тим кроз дубоку просеку Урвине, где се виде слојеви пешчара и лапорца доње креде, па на В. Крст, где се опет јавља модри кречњак и држи Шакрнину Страну и све висове око ње. У десно, над Преконогама, остаје крш овога кречњака, Чигреј, који затвара иза себе на Ј. плитку утолеглицу пуну вртача. За тим при пењању уз М. Габар настаје terra rossa; чија моћност где где достиже 2—3 м. Од Р. се Габра слази отвору пећинском путањом у Шакрниној страни, која је од Преконошке Реке ограђена. Пред свој долазак у Преконошку Пећину Његово Величанство наредило је те је поправљена и ограђена ова путања, отвор је

пећински проширен, направљена су врата за пећину и уређено је све тако да у њу не може свак улазити и по вољи претурати и копати. Кључ од врата пећински чува један одборник општински. Све то сада опомиње на лепо уређене крањске пећине, и туриста, који овде дође, осећа се у земљи, која већ почиње добијати више укуса за природне лепоте.

«Пештер» (Преконошка Пећина) је у Шакрниној страни у висини од 650 м. Она је дубоком ерозионом долином Велике (на карти генералштабној Преконошке) Реке растављена од брега Уља, преко на И. од ње. Отвор је пећине изнад дна Преконошке Реке висок око 120 м. Нагиб леве стране Преконошке Реке износи 35° и тај нагиб задржава лева страна Преконошке Реке и на више. Пећине се јављају на овој стрмној левој страни. Осим Преконошке Пећине овде су и Мала и Велика Дупка. У Равном је Габру четврта пећина ове околине, Равна Пећ. Изнад отвора ових пећина налазе се кршеви кречњачки, који се у одсецима спуштају отвору пећинском и изнад Пештера имају висине за још 20 м.

Мало на више од «Пештера» (Преконошке Пећине) налази се Велика Дупка, плитка пећина или окапина. Она се најпре пружа за 20 м. у правцу СИ.-ЈЗ., а за тим 12 м у правцу И-З. У првом делу она иде попречке на правац слојева. У другом одељку, правца И-З она иде паралелно пружању слојева и постала је излокавањем и еродирањем слојева слабијега отпора. Она је дакле овде *пећина дуж слојева* (Schichtenhöhle). Овде је пећина с Ј. од тавана до тла ограничена површином једнога слоја и целокупан се облик пећине управља према правцу слоја, који Ј. пада. Вода у овом делу не капље кроз

пукотине у кречњаку, већ тече кроз отворе на додиру слојева, и за то у њој нема сталактита, већ се виде само трагови млазева водених. Вода због ширих отвора и с тога што се одмах прихвата површине, која је спроведе до тла, нема потребних услова за стварање сталактита.

У Малу Дупку нисам ишао, већ сам посетио много већу Равну Пећ, чија *дубина износи 120 м.* код ње само да напоменем да је без животињских остатака, сиротна сталактитима и да је карактерисана онако исто неравним тлом какво ћемо видети у Преконошкој Пећини. Код ње се још најлепше види да је од улаза па на 30 м. права пећина дуж слојева.

2. *Испитивање и опис пећине.* У друштву са г. Д-р Ђоком Јовановићем предузео сам у Септембру ове године испитивање и бавио се у пећини и околини 5--6 дана. Ми смо имали намеру да систематски испитамо бар ову пећину нашу, и ако се не може рећи да смо све своје задатке потпуно решили, ипак је овим створена бар основица за доцнија разгранатија истраживања. Г. Јовановић је узео на себе испитивање фосила и данашњих представника фауне пећинске, остале теме: о постанку, конфигурацији и накиту пећинском ја сам проматрао. Ако моја саопштења о Преконошкој Пећини што допомогну познавању наше гротологије, ваља се најпре сетити добре воље и осетне новчане потпоре, којом је Господин Министар Просвете изволео помоћи овај посао. — Имао сам на расположењу и фотографски апарат и две магнезијумске лампе са рефлекторима помоћу којих сам фотографисао 4—5 интересних пећинских накита. Магновене магнезијум-

ске светлости, која се производи у лампама са магнезиумовим прашком и даје необично интензивну светлост нисам имао, те и фотографије нису лепо испале. Томе је највише допринела неподесност у опште ових лампи какве сам ја имао а много и тешкоћа при дислокацији светлости; отуда су неки добро осветљени делови испали на фотографијама врло лепо, а други исто тако интересни негде се никако и не виде. Скицу пећине израдио сам на основу одређивања праваца бусолом.

Са 5 сељака из Преконога почео сам 13|IX испитивање пећине; тај сам дан одредио био само на истраживање краја пећинског и на пролажење свију и споредних канала. Сви су од ових сељака ишли и доцније самном по неколико пута до краја пећине, те могу и будућим посетиоцима бити најбољи вођи. Од њих су добро упознали пећину: Антоније Лазаревић, Стеван Јовановић, Коста Радовановић и Лазар Маринковић.

Првим делом од улаза до Малих Врата, па и до Језера, лако је проћи. Једино кроз Шиб има малих тешкоћа. Од улаза за 20 и више м. пећина иде паралелно са правцем слојева, ниска је с почетка нема сталактита а и доцније је њима сиромашна. За тим пећина прелази у правац С.-Ј. ниска је тако да се само погнуто може кроз њу ићи, богата је сталактитима и сталагмитима. Сталагмита има врло дебелих и високих и многи су од њих посастављани са таваном. Сталактити су овде особене структуре каква се иначе не јавља у пећини: само

им је централни део око отвора кристаласт, а облога преко њега састављена је из белог аморфног калциум-карбоната. Сви су сисасти и и кратки. Цео је таван маскиран њима и белом навлаком од бигра тако да се нигде не виде слојеви и гола стена. И у доњем пружању до својег највећег проширења, Дворане, пећина задржава у главноме исти карактер, мењајући само често правце. Сисастих сталактита има све у мањем броју, сталагмита мало и мањи су. Пред Двораном пећина постаје виша. При улазу у проширење јављају се игличасти и цевасти сталактити, који одступају од дотадашњег обичног накита пећинског.

Дворана је проширење чија попречна и уздужна димензија износе по 20 м. У опште он нема оног лепог накита пећинског, који оваквим просторијама по другим пећинама даје лепе изгледе. Сталактита нема, а сталагмити су ретки и мали. Тле му покрива моћна пећинска глина. Она покрива и тле целе пећине од улаза до М. Врата и врло је моћна. Само је где где покривена бигром чија моћност достиже и 10 см. Део од улаза довде богат је костима пећинских животиња, али је скоро сав изровљен и испретуран, те је тешко наћи здравога дна. Сталагмити су ишчупани и погдешто у хрпама наваљани. Две споредне пећинице, које се од Дворане у лево одвајају управне су у главноме на њу, ниске и без накита. У њима смо нашли екскременте лисичије и перја од рашчерупаних и изедених кокошију. Трећа пећиница, која се одваја из Дома и коју смо по изгледу њеног завршетка назвали Кубетом, плитка је, али се у њеној бигром превученој пећинској глини која је јако измешана са ћошкастим комадима креч-

њака, налази доста костију. Изурвана је много пре-ђашњим копањима. Са тавана јој висе 4 као воштанице жута сталактита.

Пред М. Вратима у северном делу Дворане налазе се велики сталагмити посастављани са таваном. Овај део има за то изглед правих аркада. Иза М. Врата долази се у низак а доста широк део пећине, који је по тавану превучен воденим капљицама. Ово је део Преконошке Пећине, у којем је најинтензивније стварање сталактита. С почетка у *Шибу* виде се 2—3 веће «панице» (Tropfbrunnen) испуњени водом. Око њих и између њих су сталагмити разноликих облика већином посастављани или са сталактитима или са таваном, те је пролаз кроз низак Шиб тим још тежи. Најлепши, цео комплекс као снег белих корита налази се у десно од М. Врата. Она су у опште мала, или врло разноликих облика Између њих се спуштају сталактитске завесе и кратки цевасти сталактити. Има и сталагмита и по самим паницама и готово су сви посастављани са таваном или завесама отуда је овај део Шиба скоро непроходан. Одмах у лево од паница на тавану се види већа просторија без већих сталактита. Она је као ограђена великим сталагмитима, који допиру до тавана. Са тавана висе кратки цевасти сталактити. Између њих су јаче испупчене партије навлаке калцитне, које представљају почетке завеса. Цео је таван између њих и цевастих сталактита превучен облогом калцитном. Почетак стварања сталактита бива на пресецима малих пукотина, а даље се дуж њих стварају завесе. Овај део Шиба има цео таван под сталактитима и завесама, те се не види

Сталагмити из Шиба.

да ли је везан за пукотину или је пећина дуж слојева.

Ђердап је са свим узан отвор, којим пењање из Шиба и слажење Језеру нису тако лаки као шетња кроз пећину до Шиба. Осим тога он спада у један од најлепших делова пећине Преконошке. Цео таван а нарочито стране пећинске искићене су сталактитима и завесама, а по тлу виде се, нарочито при слажењу Језеру, најлепши сталагмити ове пећине, који се одликују финоћом облика. Особито је леп један од њих торињастог облика, висок 5,5 а дебео 3,5 м. Још је и тле Ђердапа, при слажењу Језеру, обливено калциум карбонатом а стране салевима, тако да је цео мучан пролаз у сталактитима, сталагмитима и сливовима калцита.

Језеро је утолегнуће налик вртаче и типичан представник утолеглица какве се, почињући одавде, јављају кроз целу пећину. Обе су му димензије и при дну скоро једнаке: дужина 8, ширина 7 м. Од дна до висине од пола м. постављено је белим као снег грануластим бигром, изнад којега настаје обични модри кречњак превучен или црвеном глином (црвеницом) или сливовима и сталактитима жућкасте боје. Граница је између ова два дела са свим оштра. Висина белог грануластог бигра показује и највише стање до којег се може попети вода у Језеру. Изнад страна покривених црвеницом висе бели, пљоснти и гроздасти сталактити. У језеру је било врло мало воде и то само у једном крајичку у лево, те су се видели и мали, налик кртичњака сталагмити. Један од њих, највећи, висок је 2.30, а дебео 1 м. Уз језеро су, одмах иза Стола у десно, и два мања резервоара, који су у ово време били испуњени водом.

Између *Стола* и *Великог Сталагмита* сељаци су га назвали *Бандером* налазе се опет попречне дијаклазе дуж којих су сталактити. Тиме смо прошли један за пролажење тежи део пећине између Ђердапа и Великог Сталагмита. Пластика је тога дела врло карактеристична: она представља низ басена испоодвајаних стенама и подсећа јако на пластику крша. Код В. Сталагмита види се да стене, које одвајају утолегнуће између њега и Стола и део око Престола нису део тла, већ са тавана одваљене стене, које су доцније обливене бигром само при дну. Доцније ћу се вратити на овај факат, а сада да напоменем да су и одваљивања стена с тавана узрок неравном тлу Преконошке Пећине.

Од В. Сталагмита до Прослопа настаје раван део пећински. Али је и он с обе стране затворен и тле му има елиптичан облик. Скоро у средини овога дела диже се велики бео сталагмит, који смо назвали *Престо*. При дну је најдебљи (4.30 м.), дебљина му се сужава по средини (2.50) и при врху је најтањи (2,10 м.) и улубљен По њему се виде ситни зарези и шупљике од ударања капљица са тавана око њега су по тлу панице врло лепих облика: поједини луци од бигра, који граде стране њихове имају конвексни део управљен унутрашности панице, а конкавни спољашности. Дно је панице превучено бигром, у којем се налази округлих конкреција од бигра. Испод бигра и ових перла налази се пећинска глина. По неке од паничака личе на заломљене сталагмите, у којих је у центру улубљење испуњено водом. Горњи део оних конкреција од бигра гладак је, а доњи има неравну површину. Овде се паничке могу објаснити капљањем воде са

Калцитни саливи код Отоља.

велике висине, каква влада у овом делу пећине. Изнад Престола с десна виси са тавана и са страна пећинских један комплекс сталактита, завеса и сољева од калцита, који чини врло леп утисак и допуњава лепоту овога дела око Престола.

Прослоп је мала зараван 5 м. дужине и толико ширине. На њему су 2—3 са тавана одваљене стене и пећинска глина са костима. Изнад њега нема сталактита, али се пред вама виде на тавану цели низови сталактита и завеса. Сталактити су црвенкасто-жућкасти и бели; интересно је да су први овде, а и у опште у Преконошкој Пећини, већих димензија. Одељак од Шиба до краја има много морфолошких особина, којима се разликује од првога дела. Али се ипак у њему може Прослоп узети као граница, која раздваја два дела са доста својих засебних карактера. До Прослопа је део проодније, са језерима, равни и најлепшим накитом пећинским. У њему је и стварање сталагмита и сталактита најинтензивније. Од Прослопа до краја настаје тешњи непроодније део, сав под рецентном црвеницом. Вода управо не капље, већ кроз широке дијаклазе протиче у пећину. Отуда је ерозија воде овде најјача. По тлу се овога дела виде издухе, које спроводе воду у дубље нивое. Силазећи месту, где је Рачвање висина пећине постаје све већа и већа, док код Рачвања не достиже 20—30 м. И при слажењу са Престола Рачвању тле и стране пећинске обливени су калциумкарбонатом и тле би било врло глатко и отежавало слажење, да нема зареза и малих паница, који га чине местимице неравним. При слажењу се види у лево један јаче истакнут слој кречњака. Он је био подлога капљицама, које су с та-

вана падале. те је сав покривен сливовима калцита, који се до тла пружају у облику сталакита, пљоштах и извитоперених, и завеса.

Рачвање је тачка до које се пре нас најдаље допрло; инжењери и официри, који трасирају пругу тимочку били су до Рачвања и то означили својим именима и знацима. Овде се пећина рачва на леви крак, који се одмах узме нагло пењати на више, и десни који се најпре спушта до једног малог воденог басена, па се онда почне пењати. Ја пођем најпре десним краком, али одмах наиђем на са свим узан отвор, који води на више. Није могућно ни осветлити већу просторију изнад њега. Тај смо отвор доцније назвали Димњаком. Сада га напустимо и пођемо левим краком, пошто нам је изгледало да је он главна пећина и да ћемо њиме лакше ићи. Ова су два крака одвојена слојем кречњака, моћним 1.5 м. И један и други су крак пећина дуж слојева; нарочито се то лепо види у левом. Слојеви се кречњачки пружају паралелно правцу пећине, а падају Ј. за 45°. Отуда су стране и једног и другог крака нагнуте. Али се ово и у горњем краку може пратити *само за неколико м.* а за тим пећина опет мења правац. После 15 м. дођемо до одсека изнад којега се пећина опет продужава. Под одсеком се виде два са свим мала отвора, кроз које је немогућно спустити се. Они комуницирају на неком шупљином под нама. Ми ударимо преко одсека у горњу пећину. Прелаз и пењање су врло тешки. Антоније се први попе остали за њим. После неколико м. пећина се узме опет спуштати, и то тако стрмно да је се немогућно држати. Бацањем камена и паљењем магнезиума уверимо се да дубина те «про-

пасти" није већа од 7—8 м. Везивали смо се конопцем по средини и пуштали; при дну се пропасти мора мало висити у ваздуху док се не прихвати дна. Оставимо само једнога да нас извуче, ако бисмо се морали враћати истим путем. Били смо у каналу В. Извученим линијама представљени канал на скици јесте наш пут од одсека до канала В. Он само представља везу између нижих канала А, Б и С и виших: Голубињака и канала D. Пећина је у овом делу (канал В) везана за дијаклазу и врло висока. Дуж пукотине су у низу распоређени велики сталактити стране се пећине одликују гроздастим и маховињастим сталактитима, који су карактеристични за сву пећину од Прослопа до краја. Тле је пећине покривено црвеницом измешаном са комадима кречњака и бигром. И овде сам нашао много костију од пећинских сисара. Из В се може ићи у два правца: на више док пећина после једног одсека не пређе у правац С.С.И. и на ниже. У својем горњем делу пећина представља виши ниво који је једне висине са оним каналом из којега смо се у В спустили.

На ниже нисмо ишли ни пуних 20 м. па дођемо до места где се и ова доња пећина рачва: један се канал пење Голубињаку, а други се лагано спушта. Ми пођемо овим доњим каналом. Стене страна пећинских све се више и више састављају, и ми дођемо до малог отвора, у који је било могућно спустити се само протурајући ноге напред. Осветлим магнезиумом простор испод отвора и видимо јаму облика вртаче. Учетворостручимо конопац да се не преглође преко стена, вежем се њиме по средини и спусте ме. За мном још спусте Лазара. Остала

троица остану да нас извуку, ако би требало. Тле је јаме покривено рецентном црвеницом, а где где су по велике са тавана и страна одваљене стене. Таван је сав испресецан дијаклазама, које су га поделиле у кречњачке полиједре. Пукотине су између њих затворене црвеницом. Вода кад кроз њих протиче сноси црвеницу, кад се цеди — разлива се и гради маховинасте, црвеницом превучене сталактите, који облажу стране јаме. Отвор на С.З. тако је низак да се њиме може само побауљке ићи. Он се завршује групом збивених сталактита. Овакво завршивање канала видео сам и у Злотској пећини и мени се чини да ове ките од сталактита при завршетку канала кореспондују са вртачама на површини. Као да ти сталактити маркирају крај одводног канала вртачиног.

Из *Јаме* сам се попео Голубињаку. Она троица што су остали код Рачвања виде нашу светлост и дођу Голубињаку каналом *С*. Са Голубињака угледамо светлост код «Пропасти» и видимо да смо у истој висини са Настасом, који је ту остао. Моја скица, представљајући хоризонтални пресек пећине, не даје потпуну представу о овом крајњем врло заплетеном делу пећине. Ја сам доцније остављао свеће по свима загонетнијим местима да би сазнао везу између појединих канала. Изнад канала D, од F до Голубињака, види се и један виши ниво пећински. Канал D прелази у њега, а граница им је само један истакнутији банак кречњака, који у висини тла Голубињакова прати стране пећине. Такве се границе у једном истом каналу пећинском виде на више места. По наваљаним стенама изгледа да строноштавања играју овде велику улогу. Овде се

виде управо два нивоа пећинска између којих је таван на много места прокинут и створени једноставни врло високи канали. Тај утисак проматрач добија и при почетку овога дела, код првог рачвања. Изгледа да ће процеси стропоштавања и јаке ерозије водене створити од овог дела проширење слично Дому пред М. Вратима.

Голубињак има полукружни изглед. Велика равна кречњачка стена чини подлогу изнад које се за 1—2 м. диже таван пећински. Са ове равне подлоге дижу се сталагмити, од којих неки допиру близу до тавана. На јужној се страни спуштају са тавана најлепше завесе дугачке 3—4 м. Ово је са Прослопом и каналом F највиши део Преконошке Пећине.

Са Голубињака смо се кроз димњак и преко воденог басена у каналу D вратили Рачвању. Овај је део, нарочито од Рачвања до Димњака, нагнут према паду слојева и представља пећину дуж слојева.

Температура ваздуха у пећини је 9·5°C: толика је и температура воде у басенима.

Од рецентне фауне има инсеката, који се налазе при другом скретању пећине, те изгледа да не припадају правим троглодитима, даље има лисица и слепих мишева. По басенима воденим нисмо ништа нашли.

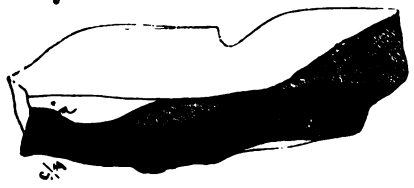
II.

1. *Накит пећински.* У почетку за 10—20 м. дно је пећине покривено врло моћним материјалом плазине (Gehängeschutt-a). Он се не може одвојити од пећинске глине. Плазина је узрок што отвор пећин-

ски изгледа узак. Од места где канал први пут скреће од правца И.-З. види се светлост много већом ширином но што је широк улаз у пећину и јасно је да је улаз пространији само затрпан плазином. Иза њега настаје тле покривено пећинском глином: свуда се по њему виде делови лобања, екстремитета и пршљенови Ursus spelaeus-а. Они су врло трошни и распадају се у жућкасте трине. Моћна пећинска глина држи све до М. Врата. Из профила се види распоред седимената одатле до Голубињака. У томе делу превлађује моћна навлака бигра. У одељку иза Рачвања има само где где праве пећинске глине, иначе су утолегнућа покривена рецентном црвеницом, а на странама се због јаке ерозије не може ни она задржати, но се виде навлаке од бигра и гола стена. Према томе је права пећинска глина развијена само у одељку од улаза до М. Врата. У томе сам одељку и предузео ископавања: I сам, а II и III са г. Јовановићем. Свуда смо копали јендеке од 3 м. дужине и 1. ширине, пратили тачно ред слојева и издвајали кости, шљунак и остало. Копања је најбоље предузимати на партијама под бигром, јер се одмах под бигром налази највише костију. Готово под сваким сталагмитом у овом одељку има пуно костију. Моћност бигра, који је преко пећинске глине ретко где прелази 10 см. При копању код I наишао сам.

1. метар моћан слој жућкасто-црнкасте глине, у којој се виде по где где зерице угља и комадићи кречњака наједени и превучени навлаком од бигра. У овом сам делу нашао и палеолитски артефакат у дубини од 60 см. У првих 50 см. овога слоја налази се великих комада костију: најчешће зуби ребра и

пршљенови. За тим су крупније кости све ређе и глина прелази у



Сл. 1.

2. слој масне црвенкасте глине, која није онако хомогена као прва. Зрнца су кречњачка у њој много чешћа тако да пуцкара кад се међу прстима протре. Она је врло моћна. И до дубине од 2 м. налази се *само комада* од костију и то врло малих: најчешће цепке од цеваница и зглавци, за тим зуби, који се мени чине да су од глодара.

При копању код II нашли смо:

1. Слој жућкасте масне глине са ћошкастим комадима кречњака обливеним бигром; у слоју је највише и највећих костију. Моћност 50 см.

2. Масна црна глина, која се груменча; количина костију опада. *У њој су углачане кости.* Моћност 10 см.

3. Слој масне црне пластичне глине, која се размазује; костију као и у слоју 2. Моћност 20 см.

4. Жута масна глина са великим комадима кречњака; у опште врло богата комадима кречњака и бигром. *У њој су облуци.* Моћност 80 см.

5. Црна, мало песковита (минимално) посна глина. У њој су само трошке од костију. Моћност 25 см.

6. Жута, сува трошна глина са комадима јако изеденог кречњака. Костију садржи. Копали смо је за 50 см.

Као што се види цео је материјал пећински састављен из кречњака и продуката његова распадања. Од особитог је интереса и вредан даљих студија слој 5. мало песковите глине. Нигде се не може запазити распоред фауне по слојевима. У опште превлађују кости Ursus spelaeus-a. Слојеви глине поред осталих карактера разликују се нарочито по боји, која као да зависи од различне количине битуминозних материја.

Расцепљене кости налазио сам свуда и у различним дубинама. То се обично налази у троглодитским пећинама и често сматра као доказ да их је дилувијални човек обитавао, расцепљивао кости и вадио срж. Међу тим сам видео да се и остале кости чим се прихвате тако исто расцепе. Интересантно је да се и зуби Ursus spelaeus-a цепају одмах у уздужном правцу. При другом сам копању нашао неколико костију, које изгледају глачане и дотериване. Њихове површине не уступају ни мало костима са којима сам их поређивао и о којима се мисли да имају вештачки дотериване површине. Али су и оне саме по себи слаб доказ да је у пећини становао троглодитски човек.

Артефакат, који сам нашао у пећини јесте кварц, иначе са свим стран материјал у пећини. Он је без икакве сумње палеолитски артефакат и идентичан је са *Schaber*-има из моравских пећина Бичискале и Житне, који се налазе у бечком царском музеју. Врло је сличан и артефактима из француске пећине код Perigord-a Dawkins, Caves hunting p. 339). Од најновијих налазака са свим су му слични артефакти из пећина Efynno Beuno и Gae Gwin у Велсу (The Quaterly Journal of the geol. Soc. of. London

1886 р. 9. и 11.). *У Преконошкој је Пећини становао палеолитски човек.*

Г. Хофман је налазио у Преконошкој Пећини рбине од земљаног посуђа. Ја овај факат нисам могао потврдити, као што се не може пристати ни на то да је човек становао у пећинама, где се нађе само расцепљених костију (Хофман: Трагови преисторијског човека у Србији. Гласник LI стр. 9). Ако би се још нашло рбина од посуђа, онда би Пећина Преконошка била обитавана и у неолитско доба, а можда и доцније.[1]

Сталактитима и сталагмитима, инкрустацијама бигра и коританцима или паницама Преконошка је Пећина врло богата. Лепотом и разноврсним облицима особито се одликује њен део од М. Врата до Рачвања. Ова је партија пуна лепих басена водених са инкрустацијама, има сталактита од малих сисастих и цевастих па до сталактита и завеса од 2 м. дужине; овде су и најлепши сталагмити: Престо и они око њега, ванредно лепи сталагмити у Ђердапу, од којих један прелази 5 м. висине, В. Сталагмит итд.

У опште се овај део Преконошке Пећине може поређивати са лепшим деловима Постојне. Још неравно тле даје нашој пећини надмоћност: по њој се не може комотно шетати, непрестано се имају да савлађују новe тешкоће. То увећава њену ле-

[1] Г. Д-р Јовановић је купио од сељака из Преконога једну стварчицу од калаја (?) врло фине израде. После дугог поређивања уверио сам се да не може датирати од преисторијског човека. Требало би да је разгледа који од археолога.

поту. Разуме се да у њој нема оних огромних лепих дворана, које карактеришу Постојну и у којима је она јединствена: нема ни оноликих урвина, као што је «Калваријс» и оних грандиозних конкреција сталагмитских, какви се ту виде. И дужином наша пећина не спада у ред великих пећина. Дугачка је 400 м. Али она има својих карактеристика и на малом простору показује већину оних лепота какве се виде у најлепшим пећинама.

У Шибу и на левој страни код Престола виде се лепо почеци растења сталактита. На првом се месту виде почеци сталактита на пресецима литоклаза, које су јако испреплетане; између тих су почетака јачи набори калцита, који представљају почетке завеса. Код Престола се дуж једне мале литоклазе са стране види низ сталактита. Ови су почетни сталактити цевасти, врло кратки (до 10 см.) и врло прозрачне опне; они су још у првој фази растења: од унутрашњости ка споља.

У Преконошкој се Пећини могу да разликују неколико облика сталактитских:

1. Сисасти, кратки, при врху врло широки, а за тим на један пут јако истањени сталактити. Само им је централни део око отвора кристаласт, а облога око њега аморфан калциум-карбонат. Имају често и по 2—3 отвора, од којих су неки затворени белим калциум-карбонатом. Највећа им је дужина 20 до 30 см. Јављају се само у првом делу пећине до Дворане.

Остали сталактити имају или зрнасто-кристаласту или радијалну структуру, са готово увек ексцентричним отвором: само је код радијалних отвор некад центричан. У примерцима радијалне структуре,

од којих имамо представника и у Геолошком Заводу Велике Школе, могу се издвојити поједини прстенови различно обојени: једни отворенији, а други жућкасти и црвенкасти. Овде спадају:

2. Бели или жућкасти и црвенкасти моткасти сталактити. Има примерака и то са затвореним отвором, који имају гроздасту и црвеницом превучену површину.

3. Маховинасти и гроздасти, слични коралима сталактити, често врло фине структуре. Они су увек споља превучени црвеницом, али су узнутра бели и кристаласти. Поглавито се налазе по странама пећинским, због црвенице не одударају од њих, али обасјани врло лепо изгледају.

Сталагмити се јављају у великом броју и у првом одељку до М. Врата; нису врло дебели али већином стижу до тавана. Пред М. Вратима су најлепши сталагмити овога дела. У Шибу се састављају са таваном и сталактитима — појав, који се јавља у ниским партијама пећине. Највећи су и по величини и запремини у Ђердапу; они имају и најлепше облике. Сразмерно има највише дебелих сталагмита око Престола. Они су у вези са великом висином пећине. По одељку иза Прослопа има сталагмита само на стени Голубињака и по где где на банцима горње пећине. У доњим деловима, једно због великог нагиба а друго због јаке ерозије, не могу се стварати.

Коританца (Tropfenbecken) најлепша су у Шибу и око Престола; у последњима се јављају и конкреције од биграа. О њима сам више говорио у глави о «испитивању и опису пећине».

2. *Постанак Преконошке Пећине.* — Пластички се у Преконошкој Пећини разликују два дела: један од уласка до М. Врата, а други одатле до краја пећине. Први се одликује равним тлом, богаством пећинске глине, која га целог покрива, и релативним спромаштвом пећинског накита. Има творевине, као што су коританца («панице"), којих у овом одељку пећине никако нема. Стране су пећине слабијега нагиба, пећина је шира. Други део има конфигурацију тла са свим друкчију од првога. У главноме он има пластику сличну оној каква се види у кречњачком земљишту. Језеро, басени водени иза њега, део пећински од В. Сталагмита до Прослопа, представљају затворене депресије. Прва четири басена имају левкаст облик сличан вртачама, а последња депресија од В. Сталагмита до Прослопа има елиптичан облик. Главни канал од Прослопа до Голубињака има опет изглед вртаче са најнижом депресијом у воденом басену. То вреди и за споредне канале нарочито на Јаму. У делу иза Прослопа налази се и издуха у које понире вода, која са површине врло обилато протиче и разлева се. Осим воденог басена између Прослопа и Голубињака вода се у делу иза Прослопа нигде и не задржава. То би била једна од главних разлика између одељка од М. Врата до Прослопа и од њега даље. Богаство бигра и калцита, који превлаче све депресије па и стране пећине, даје могућности за задржавање воде по Језеру и басенима у одељку до Прослопа. То се све види и из профила. Још у делу иза Прослопа пећина достиже и своју највећу висину, показује најслабије таване пећинске и многим знацима

опомиње на јако дејство воде, која кроз пукотине протиче.

У кречњачким теренима водена издан (nappe d'eau) није континуална; подељена је на жице и канале, у којима вода циркулише. Басени се водени у Преконошкој Пећини не могу уврстити у издан. Они су водом само привремено испуњени. Вода, која са површине допре у пећину само је стигла до друге степенице на којој развија онакву исту радњу као и на површини. Прави је подземни резервоар још ниже, и он даје воду «Шопуру» и изворима и чесмама по Преконогама (100—150 м. ниже).

У првом делу правца И.-З. Преконошка Пећина има карактер пећине дуж слојева; она је постала излокавањем и ерозијом воде. За тим пећина до М. Врата мења правце, представља, до Дворане, низак канал по тавану бигром јако маскиран, тако да се дијаклазе не могу видети. Пред Бердапом, код Прослопа и Стола виде се дијаклазе попречне на правац пећине. У крајњем делу, нарочито канали А, В и С, одређени су уздужним дијаклазама. У Јами се виде по тавану многе изукрштане дијаклазе, које су га поделиле у праве кречњачке полиједре. У опште Преконошка Пећина није ни само пећина дуж слојева, нити само дуж пукотина. Она је *комбинација ова два главна типа пећинска.*

Попречне су дијаклазе ишле на руку одваљивању стена с тавана. Баријера пред В. сталагмитом представља стене са тавана одваљене па доцније бигром и калцитом превучене.

Ово је само констатовање факата, који се у пећини виде.

У Преконошкој Пећини има врло мало правих речних облутака; само смо их при трећем копању нашли неколико. Седименат је пећинска глина измешана са ћошкастим и на врло различне начине изеденим кречњачким комадима, какви обично карактеришу коштане брекције. Једино на улазу има и материјала плазине (Gehängeschutt-a), који и јесте узрок што је отвор пећински онако тесан. Облуци и ерозионе површине, које се где где виде у првом делу пећине, једино опомињу на ерозију и транспорт текуће воде.

Сав материјал у пећини састоји се из кречњака и продуката његова растварања; једино је силекс, који представља палеолитско оруђе, стран материјал у пећини.

Конфигурација терена, у којем се пружа пећина не допушта да се ма с које друге стране узме вода која би издубила пећину, осим из непосредне околине; али је тако исто немогућно свести постанак пећине на ерозивно дејство воде, која би долазила из непосредне области изнад пећине, са површине. И недовољна количина те воде и са свим очигледна неприродност да сва та вода (ако би по количини и била кадра да створи пећину) нађе одмах тако предиспониране правце да ствара подземни канал, искључују могућност да је пећина могла постати прокапљивањем и стицањем воде из непосредне околине. Узрок се мора тражити у Преконошкој Реци, која испод пећине тече. Пећина се диже за 120 м. изнад реке. Нагиб леве стране Преконошке Реке није нигде мањи од 30—40°. На тој су стрмој левој страни у различним нивоима, поред Преконошке, и В. и М. Дупка. На ниже је и даље од корита

речног и Р. Пећ. Преконошка Река има чисто ерозиону долину; слојеви се могу пратити у Шакрниној Страни и Уљу. Она је некада текла у нивоу пећине, и тек је доцније удубила своје корито за 120 м. *Док је Преконошка Река текла у овом вишем нивоу излокала је Преконошку Пећину.* Овако се може објаснити и постанак других двеју пећиница на левој страни. Код њих је само поред воде, која са тавана прокапљује и дејство осталих атмосферилија утицало на даље промене у унутрашњости. Доцније је река удубила своје корито, ниво своје ерозије спустила ниже и оцедила се од воде. Тада су се у пећини настанили пећински сисари и можда су они довукли оне животиње, чије се још кости по пећини налазе. Пећина веруга као речни токови и има врло различне ширине, многобројније но што их само мерења при мењању праваца могу да репродукују. Пред М. Вратима је пећина најпространија; ту је река имала успон и развијала своју ерозију у свима правцима. Изгледа да би се оваквом објашњењу могло замерити што у «Пештеру» нема облутака, осим оно неколико комада. Али *и сада у овом делу Преконошке Реке нема правих облутака.* Преконошка Река има карактер сушице. Она тече само за топљења снегова и јаких киша. Транспорт је нагао и кратком дужином (од извора до Пећине). те му механичка снага не достиже за стварање правих облутака. И она није ни пређе могла заостављати правога шљунка у пећини. Оне коштане брекције у «Пештеру» садрже у најчудноватијим облицима наједене и излокане комаде кречњака и то утицајем воде која са тавана капље. Дејством

те воде објашњава се и оскудица шљунка у пећинама где га је збиља могло бити.

Врло је вероватно да је снага Преконошке Реке знатно утицала и на стварање пластике каква се виђа од М. Врата до краја пећине. Нарочито би то могло вредети за крајње делове где се вода губила по издухама онда кад је кроз пећину текла. На послетку, оваква се пластика јавља по подземним коритима данашњих понорница. *Фрувирт* и *Криж* објашњавају по негде овакву пластику пропадањем воде са површиле кроз веће отворе (Schlote) на тавану и њеном механичком ерозијом. Таквих отвора нисам нигде нашао у Преконошкој Пећини, а теже би било замислити да су доцније сви маскирани, као што је и још неприродније претпоставити да их је тако много могло бити колико је потребно за утолеглице Преконошке Пећине. Поред текуће воде у Преконошкој је Пећини други један чинилац био од утицаја при стварању ових утолеглица То су попречне дијаклазе, које су проузроковале одваљиване стена са тавана и дале материјал за баријере између утолеглица. Помињао сам природу оне баријере код В. Сталагмита и стене на Прослопу, које иду у прилог овом објашњењу. Над тим се баријерама види и потпуна оскудица или слаба развијеност и то само мањих сталактита — појав, који карактерише млађе површине таванске.

Овако би се могли сумирати узроци који су стварали Преконошку Пећину:

Ерозија текуће воде наплазила је на слојеве слабије отпорне моћи и на дијаклазе и створила пећину. Поглавито је радила механичка ерозија текуће воде. Као секундарни чинилац имала је утицаја и вода са површине: она је створила накит пећински, проширила литоклазе, била узрок доцнијем одваљивању стена са тавана и дала данашње облике утолеглицама по пећинама.

ФАУНА ПРЕКОНОШКЕ ПЕЋИНЕ.

од

Д-РА ЂОКЕ П. ЈОВАНОВИЋА.

Мој бивши учитељ г. Д-р Докић, први, скренуо ми је пажњу, на ову интересантну пећину. По његовом упутству, кренуо сам се на пут у месецу Септембру ове године. У жељи да што тачније сазнам и о постанку, конфигурацији као и о накиту[1]) пећинском, умолио сам Господина Министра Просвете, да и наш питомац г. Ј. Цвијић пође са мном. Господин Цвијић је разрадио горе речене теме, у колико је могуће брижљивије, а ја се ограничавам на опис пећине као становишта изумрлих и сада живих животиња.

1) *Изумрле животиње.* — Један део преконошке пећине, може се назвати костурница неких животиња. Животиње су оставиле своје кости и у дубини од 3 метра. Што се више у дубину иде, количина костију је све мања. Овај факат потврдили смо на три разна места. Највише костију има испод самога бигра.

[1]) Реч «накит пећински» треба усвојити, а чуо сам од сељака из Преконога.

Из овога може се сасвим сигуран закључак извести: да су изумрле животиње дуго година у преконошкој пећини живеле, и да су напрасном променом већина од њих смрт нашле. То сведочи оно богаство костију, које се одмах испод бигра налази.

Било како му драго, истина је: да је преконошка пећина богата, костима изумрлих животиња. Ово су приметили по несрећи, одавна околни сељани, па су у жудњи за благом а често и из пустог љубопитства и прерили велики део пећине, и то баш онај део, који је најбогатији костима, а који се простире од улаза у пећину па до «Дворане». Не мање је квара учинио и покојни Д-р Мачај, који је без икакове систематике прекопао доста знатан део.

Пре описа костију напоменућу само то, да је пећина доста кратка, око 400 метара. Дно је покривено или глином или час тањим час дебљим слојем бигра. Предњи део пећине је најбогатији костима, и он је по несрећи већим делом изривен. Нарочито су у том погледу учинили квара у последње доба околни сељани у жељи, да Његовом Величанству Краљу однесу са свим читаву лубању од «чудноватога звера». У изривеноме земљишту нисмо ништа могли наћи од трагова човечијих сем један комад од калаја, налик на чурилицу, који сам од једнога сељака купио. У изривеном земљишту нисмо нашли икаково земљано посуђе, нити и најмањег трага од ватре. Цепаних и глачаних костију нашли смо доста, али позније сам се уверио, да се кости па и зуби саме цепају у том правцу а глачане кости дотеране су више водом и шљунком. *Из наших опажања не може се закључити, да је преисторијски човек живео у преконошкој пећини.*

Од стручних људи посетили су ову пећину Др. Панчић 1867 год. са ђацима, професор Жујовић, Др. Докић и рударски инжињер Феликс Хофман. Овај последњи описао је у неколико преконошку пећину у чланку „Трагови преисторијског човека у Србији". [1]) У позније доба и Њихова Величанства са Д-р Докићем посетили су ову пећину и ресултат ове посете је тај: што је та пећина сада приступачнија, и што је предузето, колико толико систематско проучавање бар једне од српских пећина. На пећини су још о трошку краљевом направљена и врата са затвором, тако, да у пећину не може нико ући, без дозволе полицијске власти.

Сама пећина пак, ма да је под нераван и често са великим падинама, даде се лако испитати и пропутовати. За један сат може се посигурно до краја доћи. За то нити су нужни нарочити конопци, нити друге ванредне справе. Неколико свећа и две добре путовође.

Сабране кости већим делом су ископане и то једне из саме Дворане, а друге са три разна места испред Дворане, испод дебелог слоја бигра и у дубинама до три метра. Неке добро консервисане кости, поклонио нам је Његово Величанство Краљ Милан, а један сандучић донео нам је наш ученик Живојин Ђорђевић. Несумњиво је да су све кости из преконошке пећине.

Глава.

Опис костију почећемо са главом, једно с тога што је врло карактеристична за разликовање не

[1]) Гласник Српског Ученог Друштва књига LI.

само родова но и фела, а друго и с тога што имамо сасвим добро консервисану лубању, коју нам је Његово Величанство Краљ Милан драговољно уступио, и без које не би наш опис тако потпун био. Другу целу лубању опет из преконошке пећине, предао нам је наш ученик Живојин Ђорђевић; и ова је интересантна, јер припада другој фели. Ми смо пак сами скупили око тридесет разних комада лубање и преко 80 зуба Ово је довољан материјал па да се одмах у почетку оријентишемо, какве су животиње обитавале у преконошкој пећини

Обе консервисане главе припадају роду Ursus-а т.ј. међувиличне кости иду до чеоњаче; слепоочна кост има спољну широку сисасту апофизу; потиљача има само једну кврГу; очнице су вертикалније но код пса... и још многи други знаци, који несумњиво карактеришу род Ursus-а. Али ако се ове две главе упореде приметићемо да нису једнаке. Разлика је очита не само у величини и јачини костију, но и у спољној конфигурацији.

Већа глава дугачка је 0·50 см. т.ј. пола метра дужине, док медведа, који сада у околини живи 0·35. Највећа ширина између два јагодична лука износи изумрлог 0·31 см. а код живог 0·21.

Друга је глава мања. Она је дугачка 0·45 см. а тако исто и ужа, али је опет знатно већа од данашњег живог медведа.

Но дужина и ширина не може бити никакав карактерни доказ да су ово две феле Ursus-а. Може бити да је ова мања глава само од млађе индивидуе. Последњи кутњак на горњој вилици јасно сведочи, да је то глава одрасле индивидуе.

Главна разлика између ове две главе лежи у чеоњачи. На великој глави чело је јако испупчено и са две јако развијене чеоне грбе, на мањој глави чело је пљоснато, и чеоне грбе нису тако јасне. Па и ширина чеоњаче између две очнице различна је Лубања са испупченим челом има чело широко 0·97 м. м; док мања лубања 0.115 м. м. Слепоочне кости на великој лубањи јаче су приближене и сагитални гребен већи, док код пљосне је све то слабије. То је знак да је ова последња животиња била много слабијег мишићног система.

Из овога краткога описа јасно је, да су у преконошкој пећини боравила два медведа, са две разне лубање: једна са *испупченим челом* а *друга са пљоснатим.*

Овај факат примећен је и у другим пећинама и Cuvier назвао је прву лубању Grands Grânes à front bombé а другу «Crânes moins bombés à front plus plat». Да ли ове две лубање припадају по Cuvier-у двема разним фелама т.ј. I-ва са испупченим челом Ursus Spelaeus а II-га пљосната Ursus arctoideus или по Esper-у једној истој само I-ва мужаку а II-га женки — тешко нам је то за сада решити. Довољно је ако потврдим факат: *да су у преконошкој пећини боравили медведи са два облика лубање.*

Од горње вилице имамо 4 комада са зубима — карактеристични Ursus Spelaeus-а. Све ове вилице припадају одраслијим индивидуама. Сем тога имамо 4 комада слепоочних костију, две одраслијих а две млађих индивидуа. Али између ових налази се једна слепоочна кост, која изгледа да је од Ursus-а, али се

неки тератолошки знаци на њој виде. Они ће бити предмет и доцнијих испитивања.

Доња вилица. Доње вилице се боље консервишу и с тога их је лако наћи. Ми имамо око 20 комада: неке са потпуним зубима без сежњака, неке са два три зуба, а неке без зуба. Величина је врло разна: има их дугачких 30—35 см. а има их и од 10 см. Све несумњиво припадају Ursus-у. Да и мале вилице припадају младунцима медведа, види се из зуба, који су са свим карактеристични за Ursus-а и који, као и код осталих месоједа, полазе тако рећи са дна крунасте израсли. Вилица је у толико краћа, у колико је индивидуа млађа а зуби су више по зади. Код одраслих, зуби су испред крунасте израсли 3—5 сентим.

Вилице су обично растурене по пећини на све стране и тешко је знати, која вилица припада великој а која мањој лубањи, али нам изгледа, да вилице шире припадају пљоснатој, а уже и дуже испупченој лубањи. Тако ширина доње вилице наспрам последњих кутњака износи код првих 10 см. а код других само 7 см. Да шире вилице припадају пљоснатој лубањи сведочи у неколико и факат, што ми је г. Живојин предао пљоснату лубању са широком вилицом.

У кратко по лубањи судећи у преконошкој пећини боравили су два разна одрасла медведа. Али поред ових било је врло много младунаца, који су ретко остављали пећину, но им је рана доносена споља. Они су ту живели и у многим приликама и смрт нашли. Исхрана младих морала је врло тешка бити, и у овој вечитој помрчини могли су врло лако залутати и од глади црћи.

Зуби.

На први поглед види се, да сви зуби припадају пећинском медведу; да су сечњаци, очњаци и кутњаци више мање слични. Опис ћемо почети са кутњацима горње вилице.

Пећински медвед има на горњој вилици три кутњака. Ми ћемо их назвати: први, претпоследњи и последњи кутњак.

1. *Последњи кутњак* — је најшири зуб. У нашој збирци имамо 5 одвојених зуба и 4 усађена у више мање сачуване вилице (7 са леве и 2 са десне стране).

Величина је последњег кутњака више мање стална 0·048; неки пут је већа 0·050 а код неких само 0·044.

Облик је доста правилан паралелограм и сличан је облику живог медведа. На предњем делу спољњега обода, виде се две грбе, и то предња већа а задња мања. Грбе су више мање консервисане на свима зубима.

Иза грбе је петица, која је доста широка. Петица је често ситним грбицама ишарана, те изгледа као груби шагрин, а на неким зубима глатка, те се приближује петици живога медведа.

2. *Претпоследњи кутњак* — је много мањи. Два пута дужи но што је широк 0·033 м. али је већи од рецентног. Он има три корена. На спољњем ободу има три грбе. Грбе су постављене на средини зуба, а на унутарњом ободу виде се тако исто три грбице, али много мање.

Од претпоследњег кутњака имам 4 одвојена (2 с леве а 2 са десне стране) и 5 усађених у горњу вилицу (4 у десну а 1 у леву).

Први кутњак — дугачак 0·020. На спољњем ободу виде се две грбе, предња већа а задња мања. На унутарњој страни и то на задњем делу налази се једна грбица. Ове зубе имамо углављене у три конзервисане вилице. Одвојених зуба нисмо нашли.

На основи овог првог кутњака, код живих медведа налази се лажни или запуштени (рудиментарни) кутњак. Код преконошког пећинског медведа овог зуба нема. Исто тако нема запуштеног зуба ни на основи дугачког пасјака, но је између овог и I-вог кутњака празан простор од 0·05 см.

Што се *очњака* тиче они су добро конзервисани. Имамо их око двадесет комада. Многи су у уздужном правцу попуцали и цепају се као лискун. Дужина је разна, али је од прилике 0·058 мм. док код живих за 10 мм. мања.

Сечњаци су различни. Њих има три. Последњи је доста велики — висина 0 015. На задњој страни види се улока, која је још нешто мало ка унутарњој страни окренута. Од овог сечњака имамо 3 с леве а 4 са десне стране.

Други сечњак је по зади једном браздом раздељен у две подједнаке грбице. Од ових имамо пет комада

Први сечњак је величине као и други 0·010; али нема по зади улоку.

На доњој вилици број зуба је мало већи. Поред првог кутњака на свима вилицама, које ми имамо, налази се још један лажан кутњак.

Ни на једној доњој вилици нисмо могли наћи сечњак. Очњак је исте дужине као и на горњој вилици. Између очњака до лажног кутњака простор од 0·056 м.

Лажни кутњак је одмах до првог кутњака. Велики је 0·016 са два корена. На предњој страни спољњег обода налази се једна већа грба, на унутарњој страни су две мање сисице. По зади је широка петица. Лажна кутњака имамо само два један са леве а други са десне стране. Одмах иза лажног кутњака је први кутњак.

Први прави кутњак је узан али дугачак 0·030 са 8 малих кржица и то: 4 на предњој а 4 на задњој страни, одвојени једном малом улоком. Од ових зуба имамо 8 комада међ којима се налазе и са површином глатком, без кржица.

Претпоследњи кутњак највећи је на доњој вилици 0·032. Он је неправилног облика са великим кржицама на унутарњој страни предњег дела и са три сисице по зади.

Последњи је кутњак мањи, елипсоиднога облика, са многобројним ситним сисицама по површини. Од овог зуба имамо 3 са леве а 2 са десне стране.

Укратко пошто других зуба и нема до сада описаних, то и по зубима судећи, у предњем делу преконошке пећине обитавали су искључиво медведи.

Кости удова.

Лопатица је врло танка и крта кост, те с тога и није чудо што се тешко налази, и што је многи палеонтолози нису никако ни нашли. Ми смо тако сретни

били да смо нашли 4 — 5 комада и један сасвим добро консервисан ексемплар, који је био обложен, дебелим слојем бигра.

Лопатица је дугачка 0·40 а широка у горњем делу 0·25. Горњи је обод јако задебљао, и овај се чешће налази. Доњи је обод сужен и прави чашицу за јабучицу раменице. Чашица је продужена, елиптична, широка 0·06 а дугачка 0·019.

На њеној горњој површини налази се велики гребен. Гребен се свршава са доста задебљалом и затубастом стрејицом. На истој површини, али ближе задњем ободу, налази се још један гребен али много мањи. Унутарња је површина са уздужним ситним гребенима.

Карлица. Добротом Његовог Величанства Краља Милана добили смо са свим консервисану карлицу, сем једног дела препоњаче.

Дужина је карлице 0·30 с.м. Ширина котилоидне јаме 0·07. Предњи пречник отвора карлице 0·115. а попречни нешто мало мањи. Размак бедренице на горњем делу 0·22.

По овим размерама карлица не припада највећем изумрлом медведу.

Сем ове карлице имамо 7—8 одвојених комада већим делом од котилоидне рупе. Једна је необично широка.

Предњи удови.

Раменица је од дугачких костију најразвијенија кост код пећинскога медведа. Њена је дужина 0·46 с.м. а највећа јој је ширина 0·16. Дужина Лакатне зглобне површине износи 0·10. а пречник јабучице

с преда по зади 0·12. Када се узме у обзир, да је највећа дужина раменице живог медведа 0·33 а лафа у нашој збирци 0·30, онда се може имати приближна појма о величини ове животиње.

Но поред оваке мишке, у преконошкој пећини налазе се и мање, не само по дужини но и по ширини. Две таке мишке са пљоснатом лубањом предао ми је мој ученик Живојин. Па како је лубања по свој прилици женке, то и ове мишке припадају по свој прилици женци.

Сем тога раменица се одликује и необично јако развијеном грбом делтоиднога мишића. Ова је грба сувише ниско на раменици, и оперважена је двема ободима. Унутарњи обод у исто време је и предњи обод раменице. Спољни је конвексан и губи се идући ка јабучици и то на задњем делу. У средини је још мањи грбен, који на поле дели делтоидну пљошту.

Од спољњега кондила полази један гребен, који је оштар и иде паралелно са делтоидним спољним гребеном. Са задњега дела спољњега кондила полази једна израстао, која надкриљује рупу лакатнога зглоба. Зглобна је површина лако конкавна и равна.

Од раменице имамо 4 са леве и 3 са десне стране и 4 комада од раменице али млађих индивидуа.

Подлакатнице. 1.) Лакатница. Од свих дугачких костију у преконошкој пећини највише има лакатница. Оне су ретко када читаве; али имамо 4 лакатнице са свим добро сачуване и десетину комада горњега дела, који је баш и најкарактеристичнији. Лакатница пећинског медведа одликује се тиме што је олекран по зади зглавка забачен и у једној равни, а не надкриљује зглоб лакатнице, као што је то случај

код већине месоједа. Дужина је лакатнице пећинских медведа 0·35—37.

2). Жбица је врло влажна кост за разликовање појединих родова. Горњи део показује, докле се може рука окретати, а доњи, који правац и какву снагу имају жиле мишића. На жалост од жбице нашли смо само један комад и то без доњег дела и 1 са горњим непотпуним делом, али и по овоме види се да је жбица Ursus-а. Дужина је до 0·30 а ширина у средини 0·04 а у доњем делу на једноме комаду до 0·10! Горњи је део са зглобном површином суженом а не циркуларном. Улока опружача прстију је више на предњем делу. Средина је испупчена.

Бутница. У нашој збирци има 6 бутница и све су исте дужине 0·47. Ширина доњег дела је 0·115. Док мишке варирају по величини, наше су бутнице све више мање исте величине.

Бутнице су тако карактеристичне да у први мах изгледају као бутнице човека. Врат је продужен и кос, а угао који прави врат са бутницом износи код човека 130° а код нашега медведа 140°. Дакле мало тупљи. И овај карактер налази се само код медведа.

Чашица је само једна нађена. Она је доста слична човековој, само је зглобна пљосан равнија. Њен попречни пречник је 0·06 а уздужни 0·045.

Голењача. Од ове имамо 9 целих и 4—5 изломљених комада. Сви су више мање слични и једне величине, а непобитно припадају медведу. Величина је 0·30. Ширина горње главе 0·10. доњег

дела 0·08. Облик голењаче фосилног медведа разликује се од облика живог медведа једино по величини. По величини изгледа да се пећински медвед преконошки приближују мрком — европском медведу.

Лисњача. У многобројним комадима, ни смо сретни, да имамо бар један део од лисњаче. Ова танка дуга кост доста се тешко и налази.

Мале кости предњих и задњих стопала. Ове се кошчице доста тешко налазе. *Прсти* су многобројнији но *коленцета*, али и ове нисмо све нашли. Од коленцета најмногобројније су петне кости Os. Calcaneum и то 6 комада разне дужине од 0·12 до 0·055. и све са десне пете. Ширина је сразмерна дужини, док код лафа је ова кост дужа и више бочно спљоштена.

Од Astragala само један комад; ширина 0·058 а висина 0·050. Код лафа је Astragal дужи но што је шири.

Од кубичне кости нашли смо само 1 примерак.

Прсти су састављени из три реда костију. Кости првог реда су најмногобројније има их око 30 комада. Тешко је знати који су спреда а који по зади. Другог реда имамо само 4 комада; а трећег нисмо ни нашли.

Што се сезамоидних костију тиче ни њих нисмо могли наћи, и ако се у описима вели да су многобројне.

Кости трупа.

Кичменица. Пршљенови су многобројни. Ми имамо преко 70 комада пршљенова. По облику лако се разликују, коме делу трупа припадају.

Почећемо са првим пршљеном до главе, *атласом*. Од атласа имамо само доњи део. По својој ширини подудара се потпуно са зглобним израслима потиљаче и мислим да припада пећинском медведу. Axis или други пршљен је чвршћа кост и одликује се својим зупчастим израштајем на телу. Ртна израстао је виша по зади но спреда. Интресантно је и то, да се ови пршљенови налазе у доста великој количини. Ми имамо 6 комада. Сви су више мање слични. Осталих вратних пршљенова са својом карактеристичном вертебралном рупицом имамо 14—15 комада добро сачуване.

Што се леђних и слабинских пршљенова тиче и они се у врло великој количини налазе.

Карлични пршљенови у вези су са карлицом. Код њих ничег особитог нема, до да су тела ових пршљена јако међу собом срасла.

Од репних пршљенова, имамо само један комад.

Првог дана занимао сам се предњим делом пећине; сутра дан спречен избором посланика г. Цвијић са неколико Преконожана реши се да иде до краја. После доста мучног хода преко пећинске глине и јаких падова, допре до самог краја и том приликом г. Цвијић констатује да до самог краја пећине има костију. Сутра дан сам са два сељака и сâм факат констатовао. Кости су биле откривене, али јако умељане црвеном пећинском глином. У први мах мислили смо да су кости рецентних животиња, али тек после бржљивијег испитивања уверио сам се да су заиста из рода Canis-а и по свој прилици курјака.

Од костију имамо подлакатнице т.ј. жбицу, лакатницу и голењачу.

Лакатница је најбоље сачувана дуга 0·24 м. Olecran, место да је по зади лакатнога зглоба, забачен, он је на два сантиметра више зглоба. Гука испред Olecrana улоком подељена је на два скоро једнака дела.

Жбица је дугачка 0·22 с. м. а дебљина јој у средњу руку износи 0·02. Зглобна лакатна површина је овална, са уздигнутим ободом. Доњи део жбице има само једну зглобну пљошту. Више испупчене апофизе наоди се мала пљосната раван.

Голењача је хрђаво консервисана, али је доста дебела 0·035. м.

По опису овом јасно је да је костур из рода Canis-а, али и којој фели припада — тешко је рећи. Ја мислим да по величини и по општој конфигурацији костију припада курјаку. Одавно је примећено, да су и курјаци обитавали пећине, а многе су кости већ и описане. Описи већом делом односе се на главу. Тешко је се оријентисати, кад немамо виђе комада од овог рода.

Кости су много боље консервисане и налазе се на површини пећинске глине — знак да су рецентније природе, и да су ове животиње случајно улазиле, пошто је пећински медвед изумрео. Разуме се, да се ова поставка односи само на преконошку пећину, јер се у другима налазе кости курјака измешане заједно са костима пећинскога медведа.

Да ли је поред пећинског медведа и курјака још која животиња пећину обитавала? Ми мислимо да јесте, само се из наше збирке то не може закључити. Треба ће још неколико пута, да се ова пећина проучи и то на сличан начин, на који смо и ми

радили т.ј. да се све па и најмање кошчице збирају и брижљиво траже, и да се у будуће не дозвољава околним сељанима да ију по пећини и да траже само велике зубе и читаве лубање.

Што је преконошка пећина сачувана од даљега квара има да се заблагодари Његовом Величанству Краљу Милану и бризи г. Д-ра Докића.

Да ће се поред описаних костију наћи кости и од других животиња, који и ако нису боравили, могли су служити као исхрана сведочи један комад метакарпа, широк 0·035. У средини његовој је јак урез, који дели зглобну површину на две једнаке поле. Свака има свој узвишени зглобни прстенасти гребен.

Ово парче метакарпа нађено је са костима пећинског медведа и датира из истог доба. Ово парче је карактеристично и припада групи травоједа и то Paridigitata Solenodonta, групи Moschidae, које имају предње ноге са раздељеним метакарпалним костима. Да није још и род Dermotherium који је на граници између Moschida и Јелена.

Пошто смо све кости пећинског медведа проучили, покушали смо истом на брзу руку и да цео костур саставимо. Истина да неки делови на костуру фале, а неки су неспретно метути, јер кости припадају разним индивидуама, опет је костур веома инструктиван, јер он даје потпуно јасан појам о величини ове индивидуе, која је некада у околини маленога села Преконога живила. Да би се колико толико имало појма о величини, ево колики је костур медведа у нашој збирци:

Дужина је 2 метра и 20 см.

Висина 1 метар и 20 сантм.

Живе животиње. Па и данас у овој вечитој помрчини бораве неки живи облици, али су они пигмеји наспрам некадањих колоса. Од сисара има лисица и слепих мишева, али и то у врло малом броју. Док се у раваничкој пећини таваница предњег дела црни од слепих мишева, дотле се у преконошкој врло ретко који слепи миш види. Од водоземаца нема ни трага. Proteus-а ни смо могли ни овди наћи. Температура у унутарњости пећине т.ј. од Дворане па надаље је 9°. Одатле се ни у води ни на земљи не види никакав живи створ, али испред дворане нарочито у урезима налази се доста инсеката и приличан број паукова. Све разне облике ових животињица покупили смо и консервисали у шпиритусу. Ево имена тих инсеката по одредби мог бившег помоћника професора Стојићевића. Од Паукова:

a) Aranicidae.
Theridium Spec. ?
Lyniphia Spec. ?
b) Opilionidae.
Phalangium Spec. ?

од Инсеката

a) Hymenoptera.
Metopius migratorius.
b) Coleoptera.
Aleochara fuscipes Gror.
c) Diptera.
Scatophaga analis Meiga.
« « Squalida «
Limnobia nubecolosa Meig.
d) Neuroptera.
Anabolia hyeroglyphica.

Закључак.

Преконошка је пећина врло стара, а датира од прилике 30—50 хиљада година.

Она се може назвати дупка пећинског медведа.

Два разна облика пећинског медведа боравили су у преконошкој дупци, један са испупченим а други са пљоснатим челом.

Костурница изумрлих животиња је, у предњем делу пећине до Дворане.

Од Дворане па на даље треба правити нова посматрања.

У тој костурници налазе се кости пећинског медведа из разних година.

Ретко се кад може да нађе кост какве животиње, која је за исхрану служила. Према томе и пећински медвед супротно гледишту Cuvier-а био је више травојед.

Трагова човека из тог доба нема никакових т.ј. нисмо их бар ми нашли.

Животиње су допирале и до краја пећине.

Ове су рецентније т. ј. тек пошто је пећински медвед изумрео.

Род Canis верао је се најчешће, а трагове смо нашли само од курјака?

Поред пећинског медведа, вероватно је да су живеле и још неке животиње.

Сада живе највише инсекти и пауци; од већих животиња лисице и слепи мишеви.

Више Дворане никакав се живи створ не налази.

ТУЛИН ПРВИ ИЗВЕШТАЈ О ЕКСКУРЗИЈИ ОД ГОЛУПЦА ДО ДОЊЕГ МИЛАНОВЦА.

Гласоноша бечке Академије наука у своме XII бр. од ове године доноси записник седнице коју је 16 Маја 1890 год. држао матем. природњачки одељак исте Академије. Из тога записника вадимо овај члан.

Господин проф. Д-р Франц Тула, подноси извештај о неким геолошким посматрањима, која је чинио приликом једне научне екскурзије са својим слушаоцима, на доњем Дунаву, између Оршаве и Н. Молдаве с једне и на ниже од Голупца с друге стране. У овој екскурзији учествовао је и господин проф. Ј. М. Жујовић из Београда, праћен на српској страни неколицином својих ученика

Испод Голупца стоје слојеви кречњака у којима су утиснути шкриљасти лапорци. Ови су слојеви по петрографском карактеру потпуно идентични са стенама, које се појављују на левој страни Дунава код места Коронини. Слојеви стоје скоро главачке и иду у правцу од С. на Ј. Поједини су слојеви доста компактни. У трошним слојевима мергла нађени су неки Амонити, од којих један по мишљењу Dr. Uhlig-a, изгледа као да је нека нова фела *Hoplites*-a, која подсећа на облике из ката Berrias-a. У компактнијим слојевима мергла

који се налазе под овим, нађен је поред малих ламелозних *Aptyhus*-а и један белемнит, кога је Dr. Uhlig као *Belemnites ensifer* Opp. одредио (једна врста из слојева Штрамберга).

Ови кречњаци и мергл образују, непосредно изнад развалина града Голупца доста јасан свод. Саме развалине Голупца почивају на капротинском кречњаку, који овде, локално, иде правцем од ЈЈИ на ССЗ. У њему су многобројне капротине поред различних других фосила. Он се продужује и испод самога града, где га после претрпавају врло добро карактерисани орбитолински слојеви, у којима има мноштво малих орбитолина.

Капротински кречњаци слажу се потпуно са кречњацима на левој обали а на доњем крају до Горње Клисуре, исто као и на супротној обали код Алибега, они леже на гранитичној основи, која се у почетку састоји готово само из кварца, фелспата са ретким траговима од лискуна. По изваљаним комадима судећи, изгледа, да се и на српској страни, рholитски трахит налази на граници између креде и гранита или гранитита, као што је то случај код Вајценрида и на северу и на СИ. од Св. Јелене. Гранитити се у осталом појављују већ на близу (од прилике на 1500 м.) изнад Брњице, на одкосима десне обале.

Испод Добре појављују се зелени афанитични шкриљци који су потпуно идентични са онима на левој обали дунавској код Љубкове (тамо, где се пут на Каменици ка Горњој Љубкови одваја).

Преко пута од Брзаске и даље на тамо преовлађује мрки амфибол-гнајс, који је понегде филитичног изгледа. Кроз њега је пробио андезит у ве-

ликим масама, чији се фелспати одликују лепом зонарном структуром. Андезит је обухватио комаће од амфиболита, око којих се уметака лепо види флуидална структура магме.

Преко пута од Дренкове могу се већ наћи одваљени примерци песковити кречњаци од криноида) лијаса, који се појављује на оближњим висовима. Тамо где почиње Дунав да савија налазе се пешчари и песковити кречњаци из лијаса. У кречњацима налази се пре свега *Pecten aequivalvis* поред мањих глатких облика, белемнити, теребратуле и т. д. Слојеви падају овде под углом од 60 с. ка ЈЈЗ. Они нас потпуно опомињу на оне који се на банатској страни, а управо у продужењу српских слојева, налазе код Сирије.

Занимљива је, ваљда, појава *Serpula*-е на овом месту, која опомиње на *S. socialis*, у мркој Јури ?, у песковитом пешчару са криноидама. И сиви пентакринитски кречњаци ту се налазе.

Угаљ на Босману, преко пута Козле, налази се у мергластим шкриљцима, у којима има доста конкреција и много добро очуваних биљних остатака. У повлати испретураних угљеносних слојева који су раселинама поремећени налазе се кречњаци са многим фосилима (међу њима налази се и један капак неког *Spirifer-a*, који много лачи на *Sp. Walcotti* Quenst.)

Код Песаче (преко пута Мунћане) обиђосмо један, фосилима богати, терен лијаса. *Gryphaea fasciata* Tietze налази се овде у многобројним великим егземпларима, а поред њих има и *Pecten aequivalvis*-а, *Nautilus* sp., великих белемнита и т. д.

Затим следује до Бољетина јако убрани терен креде и титона. Јура код Бољетина налази се сасвим у продужењу јуре од Свињице; изнад ње сасвим аналого свињичком терену налази се чворновати титонски кречњак са амонитима и аптихусима.

Испод Милановца избијају кристаласти шкриљци. Лијас би могао овде да осведочи само поједино одваљено комађе. Па и поток који се улива спрам Трикуле, носи највише комађе кристаластих шкриљаца, нешто мало кварцевитог пешчара и једрог кречњака. Управо преко пута од Трикуле налазе се беличасти пешчари са слојевима конгломерата који иду правцем од ЈЗ. ка СИ. Одмах за овим следује габро који је идентичан са оним на левој обали код Јуца. Сва посматрања показују да су терени на обема обалама Дунава истоветна.

Превео А. М. Крстић.

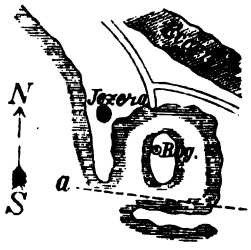
IZLET U ROGOZNICU.

Napisao A. Franović.

Godine 1888., dovršiv koncem augusta istraživanja o ušću rijeke Krke, podjoh u Rogoznicu (ne daleko od Šibenika), da posjetim rodjaka. Tom zgodom, koliko mi je bilo moguće, proučio sam sa geografijskoga pogleda cijelu okolinu.

Malo ovo mjestance, sagradjeno na golome otoku broji do 600 duša, med kojima još i sada živi predaja, da ih se nekoliko njih doselilo iz Bosne. Ime «Rogoznica» po svoj prilici potječe od «rogoza», što no ga

je valjda u starija vremena mnogo bilo. Ja ga nisam nigdje vidio; pa će biti, da su ga posvema iskorijenili.



Cio otok a i obližnja okolina spada u kredinu formaciju (vapnenac), samo onaj uzani pojas, što no se (na kontinentu) vuče od SO prama NW mimo ceste, eocenskoga je porijekla (numuliti). Smjer slojeva kredinih opredijelio sam na vrhuncu Kopare (brežuljak na otoku) na OSO-WNW a kut upadanja na 18° prama ONO. Na podnožju (kod Rogoznice) smjer je bio isti ali kut mnogo veći: 42° (takodje prama sjeveru). S toga su slojevi na vrhu položitije nego li kod mora a to na dovadja do misli, da je u južneme dielu zaliva nastala pukotina (*a*). Ona je prouzročila razmak slojeva a tijem dala povoda moru, da prodre u kopno i da svojom djelatnošću stvori taj goli otok.

Osobito je zanimljivo «Jezero», što no se nalazi na kontinentu. Površina mu obuhvaća do 30 četvornih metara, stijene su veoma strme (50°) a i dubljina mu je znatna. Ove nijesam mogao da izmjerim, jer mi je pristup do jezera bio vrlo otegoćen radi strmine; jedva sam mogao — ne bez pogibelji — da doprem do njegove obale. U velike sam se začudio kad sam areometar metnuo u vodu: pokazivao je naime 1·0243. Ovaj broj reduciran na toplinu vode, koja je onda imala 23·3°C, daje nam 1·0246; dakle 3·35% soli. Voda je u ovome jezeru *slana* a ne razlikuje mnogo od obližnje morske vode kod Rogoznice. Dva puta sam njenu površinu istražio a dobio sam slijedeće rezultate.

25. VIII. u 9^h am. topl. mora 22·1°C; spec težina 1·0278 reduc. spec. težina 1.0289 a soli 3·73%.

29. VIII. u 12^h am. topl mora 23.7°C; spec. težina 1.0275 reduc. spec. tež. 1.0289 a soli 3·78%.

Dakle more je od vode jezera slanije samo za 0 43%. što nam dokazuje, da je jedno spojeno s drugim pomoću podzemnih kanala.

Kako je pak postalo ovo jezero narod nam pripovijeda slijedeću priču. Otac na smrtnoj postelji odredi da imanje tačno podijele medju sobom dvojica njegovih sinova, od kojih je jedan bio slijep. Kada dodje do diobe slijepac reče bratu: ne podijeliš li pravedno, otvorila se pod tobom zemlja i progutala te. Tako i bude, jer je brat htio bratu, da ukrade nešta od njegove očevine; a na onome mjestu, gdje je propao, stvorilo se «Jezero».

Dakako, ovo tumačenje ne može da zadovolji današnjim zahtjevima nauke; s toga valja da posegnemo za drugim. Biće, da je «Jezero» jednostavna vrtača; barem nas do te ideje vodi njegov okrugli oblik a i strme stiene, koje se sa svih strana koncentruju (pod vodom) u jednoj tački.

Osobitost ovoga Jezera, koju ne znam kako da protumačim, jeste da svakih 30 do 40 godina postaje bijelo ko mlijeko a sve ribe da u njem pogibaju. Bilo bi od važnosti, da ko god pronadje uzrok ne samo ovoj promjeni boje već i njenom periodicitetu.

МИНЕРАЛНИ ИЗВОРИ У БОСНИ.

Од године 1886 до 1888 путовао је проф. Лудвиг по Босни рад проучавања тамошњих вода минералних. У том путу походио је 32 извора,. а од тих је испитао десет. чије анализе доносим на следећој страни, издвајајући из те таблице анализу једног извора код Навиока [1]).

Јодни извор Навиоци, близу Шибошица.

Температура воде 14°

Специфична тежина . . . 1·0339

10.000 дела воде садрже:

Сумпор-триоксид	15·832
Хлор	274·641
Бром	0·994
Јод	0·090
Силицијум-оксид	0·146
Фосфор-пентоксид	0·027
Угљен-диоксид	1·221
Калијум-оксид	0·481
Натријум-оксид	215·724
Литијум-оксид	0·042
Калцијум-оксид	15·562
Стронцијум-оксид	0·099
Магнезијум-оксид	12·854
Гвожђа-оксид	0·010
Манган-оксид	0·012
Алуминијум-оксид	0·021
Рубидијум, бор, орг. једињења.	мало

---

[1]) види: Mineralogische und Petrographische Mittheilungen herausgegeben von G. Tschermak X. 403.

	Киселак код Сарајева.	Бистрица код Жепче.	Ораовица код Жепче.	Лесковица до Бистрице.	Речица код Магаја.	Сочковац до Грачанице.	Драгуње код Тузле.	Киселак код Тузле.	Илице код Сарајева.
Температура С.	11·8°С	18°	11°	21·2°	14·4°	24°	15°	14°	57·5°
Специфична тежина	1·0056	1·0033	1·00076	1·0055	1·0034	1·00072	1·0029	1·002	1·0028
10.000 дела воде садрже:									
Сумпор-триоксид	9·497	0·583	0·179	0·628	0·494	0·035	0·014	—	4·785
Хлор	1·734	0·701	0·096	3·502	0·963	0·016	2·030	1·121	3·348
Силицијум-оксид	0·169	0·964	0·232	0·958	0·475	0·376	0·189	0·954	0·485
Бор-триоксид	0·005	—	—	0·086	0.025	—	0·287	—	0·037
Фосфор-пентоксид	0·008	0 003	мало	0·004	0·007	—	0·004	0·004	0·006
Угљен-диоксид	42·909	39·743	19·097	40·712	39·576	12·231	26·265	18·053	14·632
Калијум-оксид	0·338	0·097	0·010	0·095	0·215	0·023	0·108	0·044	0·186
Натријум-оксид	6·855	1·151	0·207	3·794	7·138	0·051	7·794	1·565	3·669
Калцијум-оксид	12·392	2·378	0 338	2·202	0·515	0·102	2·491	0·736	6·737
Стронцијум-оксид	0·039	мало	мало	мало	0·003	—	0·042	мало	0·017
Магнезијум-оксид	3·411	7·965	0·182	12·451	4·956	0·288	1·237	3·488	1·421
Алуминијум-оксид	0·002	0·006	—	0·004	0·0017	—	0·005	0·001	0·012
Гвожђа-оксид	0·118	0·116	0·680	0·007	0·019	0·628	0·078	0·047	0·039
Манган-оксид (Mn_3O_4)	0·003	0·018	мало	мало	0·0014	мало	мало	мало	мало
Литијум, амонијак	мало	мало	мало	мало	мало	—	мало	мало	мало
Органска једињења	0·204	0·004	0·030	0·029	0·078	0·117	0·260	0·172	0·152
Сумпор-водоник	—	—	—	—	мало	—	—	—	0·039
Подсумпораста киселина	—	—	—	—	—	—	—	—	0·014

С. Лозанић.

PYRGULIFERA PICHLERI HÖRN. У БУГАРСКОЈ

Под овим насловом саопштио је Ц. К. Академији Наука у Бечу професор Dr. Franz Toula следећи чланак:

У недавној публикацији мога списа о својим геолошким испитивањима у централном Балкану (Denkschriften d. k. Acad. d. Wissensch, LV. B.) напоменуо сам, да ћу ускоро изложити и број оних фосила, које је мој пријатељ са истока Г. Н. Златарски прикупио у пределима северозападно од Софије, а имено: код Сливнице, Јарославаца и Красаве. Ове егземпларе послао ми је да их одредим, а у исто време ставио ми их на расположење. И ако су нађени примерци већином били доста рђаво сачувани, ипак нисам ни мало посумњао у то: да ту имамо посла са госавским чланом кретацеја. Овај члан свакако стоји у сигурној вези са оним појавама, које Жујовић наводи у југоисточној Србији (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886 ff 89). Међу егземпларима из Филиповца находи се одломак љуштуре, која изгледа да је од неког Gasteropoda; али која се не може баш поуздано одредити. Ја сам је означио као *Omphalia cf. Giebeli.* Zek. (- *Omphalia Renauxiana* (d'Orb.) Stol.). Нека *Omphalia spec.* и нека *Natica spec.* која има јаке и оштре кврге и три из сиво плаветна глиновита лапора извађена одломка које сам означио као *Fusus Mösiacus* nov. spec. јер ми не беше познат ни један сличан облик из креде; при овоме сам имао на уму облике са кратким каналом. На скоро ми г. Dr. L. v. Tausch саопшти да према сликама (Taf. III. fig. 23), изгледа да се оне могу сматрати као *Pyrgulifera Pichleri*

Hörn. а разгледавши и саме примерке, који су ми још били при руци, сасвим се утврдио у овој својој одредби. Према овоме ваља нам ове локалности западне Бугарије изједначити са немаринским творевинама горње креде код Ајке у Bakony-у, са госавским чланом у источним Алпима и са Ларамиским творевинама Сев Америке. Желити је да се овде предузму опширнија истраживања.

Превео Јеленко Михаиловић.

БИБЛИОГРАФИЈА.

Краљевина Србија.

Ј. Цвијић: Прилог географској терминологији нашој. (Просветни Гласник 1887 стр. 903. 1888. стр. 21.)

У „Просветном Гласнику" (свеске: 23. и 24. од 1887 и 1. од 1888) г. Цвијић је написао расправу: „прилог географској терминологији нашој". Овим радом писац је хтео, у неколико и добро успео, да обради, по народним називима, нашу орографску терминологију; пошао је дакле путем правилним, путем научнога испитивања народних појмова о географским облицима. Овако је рађено у нас и у другим наукама, у којима се већ дошло (у јестаственици, српској граматици итд.) до лепих народних назива, који задовољавају и његове појмове а посебним облицима и појавима и научна обележја тих облика и појава.

Није потребно овде излагати оне тешкоће, које се одавно опажају у предавању географије, у средњим школама нашим, само и понајвише са тога, што терминологија ове науке немађаше онога народнога градива, које ваља да буде основица научној терминологији ове дисциплине.

Ми имамо доста радова географских, нарочито о српским областима, који су растурени по разним нашим часописима, и у значајним списима наших географа и етнографа; али у њима је тако разнорсна терминологија за једне исте облике, да је тешко много што шта у њима довести у један научни склад.

Тако и пређашњи писци географских уџбеника просто превођаху потребне називе географских облика. Г. Драгашевић је и у овом раду, својим уџбеником за средње школе, учинио напредан почетак и упут, којим је у главном пошао и г. Карић, својим за кратко време обилатим радовима. Али г. Карић није много одмакао

у овом погледу; у његовим радовима осећа се тежња за савршенијом терминологијом, коју он задовољаваше већином кујући и градећи произвољно нове речи, као што су: «разита разграна», «планинска *верига*» и т. д. —

Добро познавање потребне геолошке грађе и брижљиво, енергично испитивање народних појмова и назива за посебне географске облике, били су основа овоме научном раду младога писца, г. Цвијића. Значај досадањег рада његовог у прикупљању грађе за тачну географску терминологију умеће оценити свак, ко се стручно занима српском географијом, као научном дисциплином. Прибраном и систематски уређеном грађом, г. Цвијић је изнео стручним читаоцима једну основицу, на којој радећи даље, нећемо морати дуго чекати, да дођемо до потпуне и тачне терминологије географске на своме језику.

Ну, у овом прибирању и сређивању разбацаног градива може се ласно и погрешити; може нешто доћи онде где му није место, или може добити обележје каквога у истини нема, али сличност неколиких особина овога или онога облика наведе прибираоца грађе да погреши у одређивању и врстању појединих облика.

Биће ми врло мило, ако овим приказом могуднем попунити и исправити у «прилогу» г. Цвијића оно, чему по мојем мишљењу треба допуне и исправке, и ако узмогу одвојити оно, што је сумњиво, без поуздане основе, од онога што је по мојем мишљењу тачно одређено.

Будући се овај «прилог» г. Цвијића тиче у главном орографских (планинских) облика и њихових назива, то ће и у овом приказу само о томе бити речи.

Брег и брдо. И ако се у науци географској ова два облика разликују само по висини, писац је својим бистрим научним проучавањем ових облика по народним појмовима одвојио успешно појам брега од појма брда по облицима њиховим. Али мени се чини да није тачна одредба *брда* само у изразу: да је оно «и шире, плећатије и дуже» од *брега*, јер се онда не би могло поуздано знати у чему се баш одваја облик брега од облика брда, по што нема поуздане мере, којом би могли премерити и обележити, докле се протеже облик једнога, а када би настао облик другога назива; по чему је јасно да ова дефиниција није тачна.

Наш народ доиста одваја појам брега од појма брда, и ако се по негде и по кадшто узимље једно место другог. Ако добро узмемо на ум све особине онога орографског облика, који народ зове брдом, уочићемо поред онога што писац истиче као одлику брда још и ову особину: *горња му је површина лако приступачна у сваком правцу, и све су му стране положите. У брега,* на против, мора бити најмање једна страна врло стрмепита, неприступачна, а чешће су стрмените и остале стране. По овој поставци, којом допуњујемо г. Цвијићеву дефиницију о овим облицима, у брега не могу бити никада „све падине правилне и благога нагиба" (стр. 905 св. 23 и 24 зл г. 1887). Овако појимајући облик брега, народ наш зове тим именом и високу обалу речну, која је од ивице своје до уравња воде у реци врло стрмепита; јер се обала у опште не зове нигде тако, те да би се могло узети, да је тај назив синониман са руским *берегъ* (обала).

Обронак се доиста не чује у значењу термина за врлетне стране брега, као што писац напомиње; не чује се зато, што то и не значи, јер *обронак* обележава или положит пристранак некога брда, или је заједнички назив за крајње планинске делове, који су у облику или брдашцâ или брешчићâ одроњени од осталога планинског масива. —

Према цели расправе са свим је излишно, непотребно, било тумачити геолошким процесима постанак брда, брегова, вртача и још неких облика планинских, јер тим тумачењем писац није ни у колико постигао, да му дефиниције тих облика буду тачније.

Међу дефиниције, које писац произвољно узима, долази и дефиниција планинског облика *кика*, одредба таква, да би је писац могао одржати само својим ауторитетом. Ево те дефиниције: „И он је испупчење на брду, дакле налик чота и другога облика главице, али је јаче извучен, изнесен изван остале масе и оштрљастији од чота и главице".

Хрид или Хридина (у народу Рид) није „веће брдо, свакад широко и плећато, страновито...", већ кршни омањи, *остењак*, како га и зову у подринском округу. Рид код Власотинаца има такође овај облик. По облику својем он улази у врсту брегова, а не у врсту брда.

Између *Чота* и *Кика* није разлика само у томе, што је овај „јаче извучен, изнесен изван остале масе и оштрљастији" од онога;

већ разлике може бити поглавито по месту, а не по облику: *Кик* може бити по средини планинског масива, а *Чот* је „последњи изданак на планинском венцу".

Између *Чуке* и *Чукаре*, мислим, да нема никакве разлике по облику, као што би писац хтео. Ако би цепидлачењем тражили какву разлику, ње би могло бити само по ранијем и познијем постанку; те би онда *Чукара* значила облик старији и разривенији, а *Чука* облик млађи и масивнији. „Што је код *Чукаре* део над стрменитим одеском још више изнесен; састоји се из кршних стена, које су на врху оштре и без икаквог правилног облика", а није као „Чука, завршкаста и ако је каменита и голетна", тиме није престављена јасна разлика у облику, колико је обележена дужа и јача денудација у чуке на једном, а мања и слабија на другом месту.

Зуб, нос, стијена (за што по јужном?) *кам* не „јављају се само на *кречном земљишту*" и нису свукуд „преставници крша", јер је *Бабин зуб* силикат (пешчар), *Бабин нос*, такође силикат као и *Момин камен* (порфир); није дакле ниједно кречњачки крш.[1]) Па и сам писац напомиње даље „да су то делови *јачега отпора* на кори земљиној, које вода денудацијом није могла одадрети и однети". Зар би се овако могло рећи за кречњачки крш?

Поникве (у ужичком округу) су *брдоравањ*, а не *вртача* и планина баш и по дефиницији г. Цвијића; тако би по мојем мишљењу *поникве* значиле или заравањ или брдоравањ на којем има много *вртача*.

Суваје и *мртваје* нису једно исто, нити су *сушице* сличне са *мртвајама*. *Суваје* и *сушице* су некадања речна корита, по којима сада река не тече постојано водом са извора, већ прохујн само онда, када се слије у њих доста кишнице и воде од отопљеногa снега; а *мртваје* или *стараче* пак имају воде само онда, када реке надођу у својим новим сталним коритима, па се из оних одлије што год воде у стара напуштена корита — стараче. Она су прве обично суве, шљунковитог и песковитог дна; а ове друге су блатне, на местима вировите и обрасле трском, рогозом и другим биљкама, што по барама расту. Јасно је, дакле, да су *мртваје* или *стараче* некадања речна корита, која су сада напуштена не с тога што су

---

[1]) Види геолошку карту Србије.

извори речни пресушили, него за то, што су реке местимице прокопале себи ново корито.

Наши *скакавци* су доиста каскади, чести водопади, који се нарочито чују својим шумом онда, када речице придођу; али, држим, да *брзаци* нису на сваком месту постали пестанком скакаваца. Брзака ће бити увек на чврстом и каменитом земљишту јачега нагиба у речнога корита; с тога не увиђам разлога, да је на сваком месту, где је сада брзак, морао пре̑ђе бити скакавац.

Писац вели да је *водопад* само „апстрактан и општи термин" а да су конкретни народни термини за разне врсте и (чак!) фазе у развитку водопада: слап, скоковац рипаљка и брзаци". Водопад је доиста општи књижевни термин сличан по употреби народном термину *слапу;* а скàкавац може бити врло велик водопад, само не на великој реци, већ на планинској речици или на планинском потоку. По овоме ови различни називи не значе разне „фазе у развитку водопада", већ обележавају једне исте облике са различном количином воде.

Бучина није синоним са појмом *дубокога потока*, већ је она синонимна са појмом *Бучнице*, што значи честе мале *скакавце* (водопаде), cataractae, као што су на Жеравији, потоку Тршићском.

Планина и њени делови. — Писац узима, као и г. Карић, ову дефиницију планине: „узвишења, која се састоје из више већих или мањих и на разне начине састављених брегова, која се простиру појаче и ширином и дужином и висином, и којима је језгро тврдо камење, зову се планине"; па вели да одговара „у главноме и појму планине у народу". Ова је дефиниција нетачна и у погледу научном и по појмању народном; и у једном и у другом смислу: планине су брда, брегози и косе спојени унутрашњим каменитим слојевима и обрасли више или мање шумом. Ни ти су планине, дакле, само гомила брегоза, нити се планина може замислити без шуме, без које би некадања планина постала планински крш. Ако ћемо планину описивати по простирању њеном, онда би ваљало додати *да се она простире појаче дужином него ширином и висином*, а не онако као што се у поменутој дефиницији каже.

Гора је свакојако старији назив, који одговара заједничком појму планине у свих Словена; али у нас, у језику српскога народа, појам планине стао је место заједничкога словенског појма

горе, тако, да ова сада више обележава шуму у планини, а не и масив планински, ма да се и сада често пута синонимно са појмом планине употребљава. По облицима рéчй, које су постале од речи гора, види се добро, да је и ова употребљавана некада у смислу планине, као што је хрватски књижевници и сада означују. Тако, *Подгорина* значи брдовиту просторију, нижу од главне планине, а нагнуту у оном правцу, у коме се и поједини повијарци планински расплећу у огранке. *Загорје* је земљиште не за шумом само већ за планином супротно од *Приморја*. Нема сумње да ови облици у широм смислу означују оно исто, а постали су такође истим путем, као и Поцерина, Поцерје од планине Цера.

Говорећи о деловима планине, писац вели: „овај део, где се подине састају, зове се *венац*, *било* или *побиље*, а један особени облик венца или била зове се *гребен*". Овде су употребљени називи у другом смислу, а не у оном, у којем се у народу узимају. Народ наш зове *венцем* равну, угнуту или испупчену горњу површину (плочу) *бйла* и *косе*, где се стичу падине њихове; *венац*, дакле, не може значити, као *бйло* и *коса*, масив планински. Чим сиђе са ове плоче, човек неће никада рећи, да иде *венцем* већ или билом или косом. Тако је и Вук (у своме речнику стр. 25.) прибрао и означио да је „било, и као велика коса, из које су мање косањице отишле на страну, Art Bergkette, montes continui. *Сењско било* зове се једна таква коса између Велебита и Вратника." *Било*, дакле, не може бити синонимно са *венцем*, оно мора, по појму народном, имати значај планинскога ланца, г. Карићеве „планинске вериге" (ова је реч погрешно употребљена у облику једнине).

У овом смислу узима *било* и г. Драгашевић, у својем уџбенику географском за средње школе: „северно било иде на север, градећи херцеговачке и далматинске планине, к западу, т.ј. мору, спуштајући се стрмо, а на исток пружајући дугачке огранке, као планине босанске".[1])

Побиље може бити синонимно са *венцем*, али не може једнако значење имати, које и бйло.

Гребен је доиста особени и по положају крајни облик венца, који у главном значи оно, у којем га смислу употребљује Вук у

---

[1]) Географија за средње школе, стр. 148.

својем речнику (Der hervorragende Theil eines steilen Felsen, Promontorium, wie bei Пореч), т.ј. ова реч и на планини има од прилике онај облик као и на коњској грбини, она значи на планини, на планинском венцу, стену или каменит масив, који се повисоко уздиже, и обично улази даље у море него остали окрајци обале. Када *гребен*, дакле, значи само јаче издвојену, ужу и пупчастију површину венца, онда не знам за што мора бити, да су се „код гребена пресекле *несиметричне* (?) падине планинске».

И ако реч рт, обележава врх од каквога брда, а у Хрватској врх од ножа[1]), опет држим, да она собом не приказује облик гребена. По ономе, како се у нашем приморју употребљује, рт би значио у опште свако шиљасто земљиште, које у море улази. Отуда је и Рат, полуострво ниже Дубровника, а становници на њему зову се Рћани, одакле је придев *рћански*. Од ове речи ми имамо изведене секундарне облике: Рћан, (планина), ртеница, ртењача. Ну и ако би се ова реч без велике погрешке узела синонимно у смислу *гребена*, онда ваља пазити добро на њен акценат, те не уједначити ово значење њено са именом једне врсте паса. По овоме ова реч мора бити забележена са високо дугим акцентом (р̏т), јер р̏т значи псето. Г. Карић је употребио ову реч место гребена, у новом издању својег уџбеника за I и II р. гимназија, али не обележив је акцентом, дао је прилике деци, да ову реч читају погрешно.

Дефинишући облик *гребена*, писац се опет без икакве потребе и користи упушта у геолошка тумачења, као што то читалац може увидети из ове његове реченице: «Облик *гребена* код нас (?) налази се на планинама, које се састоје из кречњака, и по томе се види да различни изгледи бића имају свога разлога у петрографском саставу, а негде у особеном начину радње абисодинамичне».

Описујући облик *прослопа* писац вели: «да се у *прослопа* партија земљишта између два виса скљокала скоро до подине». Ова је дефиниција погрешна; баш у томе и јесте главна разлика између *прослопа* и *клисуре* или *сутеске*, што је дно *прослопа* равна и свукуд више од околне подине планинске, а у клисуре и сутеске могу бити у једној висини. Прослоп је дакле мање урезан

[1]) Вук у речнику стр. 655.

у планину, отуда путеви и прелазе преко *прослопа*, а не иду дужином њиховом, као у клисуре и сутеске. Кроз *прослопе* продазе речице и планинске реке, али само у својим горњим токовима, док се река још низ планину, њене прослопе и дубодолине стаче. Леп је облик *прослопа* у околу Сокоском (подр. округ), кроз који протиче Љубовиђа, он је прелаз на путу, који води из горњег подрина преко Царине у Ваљево и Шабац.

Писац је случајно погрешно ставио, да Вардар протиче кроз качаничку клисуру, а ваљда је мислио о Лепенцу притоци Вардаревој.

Говорећи о *повијарцу* писац већ и сам одваја појам овога облика од појма венца и планинскога ланца, разликујући боље и ова два облика један од другога. Он тврди, као што и треба, да је *повијарац планинска грана*, која се одваја или од *чвора* или од *ланца* или од *планине;* али би појам био пунији, кад би се још додало, да се повијарац пружа у страну од главнога била и да је краћи од њега; он је управо стуб или најглавнија грана, коју бйло од себе пружа. Али, како писац задржава и реч било и реч ланац, те ми се чини да је по његовом мишљењу било синонимно са *повијарцем*, што би на сваки начин било погрешно. Ну када место ланца буде узета реч бйло свуда у свима приликама, онда ће и *повијарцу* значење бити одређеније. Као што сам напомену о било може по своме значењу заменити са свим онај појам, који неки писци ланцем обележавају. Онај облик планински, којим се већа сложеност исказује, могао би се назвати *планински систем* или *планински строј*.

Место скованих термина *низија* и *висија*, које и писац препоручује, требало би узети народне називе: *низина* и *височина*. Овај други термин писац употребљава у својој расправи, и ако је за висију. Од облика *висок* имамо секундарни облик „*Височица*“ (највиши брег у Велебиту више Госпића) и „главица између Мартинића и Спужа“; тако исто Висока („планина у Далмацији више Сина“) и Високо варошица у Босни[1]; а од корена и облика вис, нема никаквих других секундарних облика сем висина. Све ово значи да је реч „*висија*“ неправилно скована.

---

[1]) Вук у речнику стр. 63.

Корутина је доиста леп и народни назив географски, а писац је добро одредио појам народни и значај овога облика у науци. Корутина је у главном планинска и речна валовита равница у горњем току њеном. Ну, кад писац узима, као што се обично, по изгледу њеном, држи, да је тектонског а не ерозионог порекла, онда је погрешно узети: да је „Кутина корито издубла (не „издубила"), и спустила га на ниже", па тиме начинила Заплање. Сматрајући као и писац, да је Заплање *корутина*, овим би се тврдило, да корутине постају ерозиом. Може бити да не би било погрешно, ако би се и узело (што писац изреком неће), да су корутине и тектонског и ерозионог, а *дубодолине* само ерозионог порекла, јер су констатоване по долинама речица корутинских дилувиалне терасе, чиме је настало позније обличје главног корутинског облика.

Између *дубодолина* и *корутина* требало је поставити јачу разлику по облику, јер су ова два облика иначе по положају орографском слична међу собом. Дубодолине не могу бити „валовастог облика" („коритиште") као корутине. Ни у овом случају не могу бити од одсудног значаја геолошки процеси, који су на ове облике утицали, када је потребно те облике тачно детерминисати, а писац је мислио, да је довољно позвати се на Рихтхофена, и показати различне ґеолошке утицаје, којима су ови облици постали.

Уселине („код којих неке партије земљишта склизе") не спадају у облике *коритишта* и *жлебина* (корутине), већ су *уселине* широке падине појачега нагиба, те по томе изложене јачој механичној радњи воде, која се низ њих строноштава.

Својим добрим познавањем орографских облика, писац је покушао не само да *дубодолине* одвоји по облику од *корутина*, него још да у дубодолинама обележи разнолике варијације, па и ако није дошао до позитивних резултата у овом послу, он је показао ипак пут, којим треба ићи у сазнавању научнога географског градива, од кога ће се истом моћи утврдити стална и тачна по народном појимању географска терминологија.

Судећи по томе што *бобије* у Црној Гори и Херцеговини нису плећате ни заравњене, као што би писац хтео у својој дефиницији, већ неправилно протегнуте, а голишаве, држим, да би висове овога облика ваљало боље још испитати и тачније описати.

Признајући с писцем заједно да је већ време да помогне и *топономатика* својим језиковним тумачењем, да се географски облици боље дефинишу и опишу, мислим, да би тим путем многи термини још јаче исказивали прави појам онога, што они значе. И ако је потребно и за облике *осоје* и *присоје*, опет би значило узети сувише једнострано, да се ови облици само тим путем одређују. Није, дакле, нимало тешко сазнати по народном схватању да *осоје* значи горњу површину некога масива планиског (брега и брда), која је нагибом својим окренута северо-западној страни, заклоњена је, дакле у неколико од јачине сунчевих зрака, а *присој* или *присоје* јесте површина, планинска плоча, окренута југо-источној страни, изложена свеколикој јачини сунчевих зрака на њеном подневку. У *присоју* је, овога ради, увек и свукуд бујнији живот биљни и животињски него у *осоју; присој* људи крче и обрађују, граде куће по њему за становање, а у *осоју* су шуме и ливаде. —

Са захвалношћу напомињем да ми је у овом послу био на руци, неколиким својим мислима, г. Јова Жујовић, професор Велике Школе.

Ђ. Милијашевић,
проф. гимназ.

J. M. Жујовић — Петрографија. I. Еруптивне стене. in-8°. Издање и штампа државне штампарије. Београд 1890 год.

После своје *Петрографске Минералогије*, учебника у коме су вешто и потанко побројане и наведене све карактеристичне особине минерала који улазе у састав стена, обогатио је поменути аутор нашу, иначе сиромашну, литературу овога рода, још једним делом, чији наслов горе исписасмо. У колико је прво дело служило као основа за изучавање оних маса које састављају чврсту подлогу наше земље, у толико је циљ овога рада да нас упозна са једном врстом таквих маса, које су у дугом низу векова куљале и пробијале разне седиментарне творевине. Циљ му је, дакле, био да нас упозна са *еруптивним стенама*. Дело је ово аутор написао као учебник ђака Вел. Школе — својих слушалаца —, но оно ће са коришћу послужити и свима ученим читаоцима, који се овим

предметом занимају. Осим тога оно ће корисно послужити као драгоцени извор података за Геологију Краљевине Србије, јер је у њему изнесено доста нових ствари о српским стенама. Ту је у покраћим потезима изложен опис, структура и минералошки састав главних еруптивних стена а нарочито српских. Тиме су многе српске еруптивне стене са неоспорном тачношћу подведене под признате петрографске типове. Овим додатком, који ће бити од неизмерне користи за цео а нарочито за српски учени свет, овај се учебник доиста и одликује од свију осталих учебника Петрографије.

На првим странама овога рада изнете су укратко опште особине стена, које „нису тако проучене као минералне, нити су онако сталне као и карактеристичне, јер ни петрографске феле нису тако сталне као минералне". Те су особине: текстура, густина, чврстина, боја, понашање спрам топлоте, воде и других агената.

После ових страна, које се могу сматрати као увод, аутор је прешао на излагање науке о еруптивним стенама. Пошто је повукао разлику између еруптивних и седиментарних стена, оставио је ове последње да другом приликом о њима проговори. Пре но што је приступио опису појединих петрографских фела, навео је опште особине еруптивних стена, а ту долазе састојци њихови, главни типови структуре, начин њиховог појављивања на површину коре земљине и њихово лучење. На крају донео је класификацију њихову.

Као што је познато еруптивне су стене састављене од силиката, који могу бити битни и споредни састојци. Ови последњи врло су разнолики а битни су обично кварц, фелспати и феромагнезијски минерали.

Главни типови структуре јесу: *гранитоидни* (гранитична, гранулитична, пегматоидна и офитична структура); *порфироидни* (варијетети: сферолитични, фелситични, микролитични и микрогранулитични); и *аморфни* (варијетети: флујидални, перлитична и кристалитична структура).

Даље се говори о томе на који се начин еруптивне стене појављују на површину земље, и какво им је лучење, јер су и те особине доста карактерни знаци за поједине стене. Из тога одељка видимо да се оне налазе у громадама, жицама, слојевима, плочама

купама и сливовима, као и то да им лучење може бити табличасто, стубасто, паралелопипедно и кугличасто.

Један од најтежих задатака у науци о стенама, јесте њихова класификација, што је сасвим природно, јер још није начисто са тим, шта ваља разумети под једном петрографском фелом. То још није тачно постављено, и док то не буде, појамно је да ће се и са класификацијом минералних агрегата натезати и кубурити. Постављани су многи прегледи, који су се сви трудили да што прегледније и тачније преставе поједина племена стена али се од свију данас највише усвајају две класификације које су изнели Фуке са Мишел Левиом и Розенбуш. Преставници француске школе узели су за основ своје класификације стена: структуру, минералошки састав и, до пекле, њихову геолошку старост, док их немачки аутори разликују по начину и месту постанка. Први су поделили све стене на гранитоидне, порфироидне и трахитоидне, а Розенбуш их разликује према томе да ли су се консолидовале у подземним дубинама (Tiefengesteine), или у жицама (Ganggesteine), или су се излиле као вулканске лаве (Ergussgesteine), које могу бити палеовулканске и неовулканске. Даља деоба основана је на комбинацијама белих и бојених минералних састојака. У овом су делу изложене обе те класификације, које се у осталом битно не разликују једна од друге, а свакоме је остављено до воље да стене „разреди по рамовима које хоће класификационе табле“.

Све стене чији је опис даље изложен у долу, подељене су на 16 племена. Племена су ова: племе *гранита, сијенита, диорита, ламипрофира и порфирита, дијабаза, габра, перидотита и аугитита, порфира, липарита, трахита, андезита, мелафира, базалта, фонолита, леуцитита и нефелинита*. Свако је племе описато у 7 одељака (тачака). Тако први одељак говори о дефиницији стена које у то племе долазе и о минералима који у њихов састав улазе; у другом су одељку изложене микроособине појединих састојака; трећа тачка говори о хемијском саставу стена одговарајућег племена; у четвртој је тачци реч о њиховој структури; у петој је поменуто у каквом се облику дотичне стене појављују на земљину површину; у шестом су одељку наведене све феле тога племена и одлике њихове; у седмом и последњем одељку, говори се о њиховом главном нахођењу, где је нарочита пажња обраћена на места у којима су те стене у Србији нађене. Овај последњи одељак за

нас је најважнији, јер нам показује које су се еруптивне стене излиле по простору Краљевине Србије и у којима су местима посматрачу приступачне. На основу истраживања г. Жујовића како на терену, тако и у лабораторијуму под микроскопом, у Србији до данас нису нађене само стене из племена сијенита, леуцитита и нефелинита. Стене осталих племена нађене су у већој или мањој количини, у једном или на више места. Где су нађене и какав им је минералошки састав описато је на крају племена којима те стене припадају. Ми упућујемо интересованога читаоца на поменуто дело, из кога ће, као што рекосмо, моћи поцрпети драгоцених, до сада не објављених, података за Геологију Краљевине Србије.

М. Динић.

Ehrenberg. A. — Das Erzvorkommen von Rudnik in Serbien. — Hierrzu die Texttafel d. und die Tafel IX. (Zeitschrift für das Berg, — Hütten — uud Salinen — Wesen im preussischen Staate. Berlin. Страна 281. од 1888 год.)

У овом чланку износи Ehrenberg резултате, до којих је дошао при својим рударским студијама на нашем Руднику. Овакав је податак од нарочите важности по наше рударство, јер се у њему износи значај Рудника са чисто рударскога гледишта. За то су послужили трагови рударских радова, који су били некада на рудничком терену доста развијени. Остаци старих поткопа (Stollen) раскопа (Tageblau) и окана (Tiefbau) и гомиле (Halde) шлаке и рудник набирака (Pocherz), као што се на Руднику налазе, дају могућности да се не само уоче рудна лежишта на изданку, као и начин њихових појављивања, и трагају, већ да се, поред потребних истраживања и опита, а на основу целе конфигурације рујина некадањих рударских радова, у којима је, више мање, оличена природа терена — у рударском смислу, потпуније представи њихово пространство на целокупним терену. — С тога није излишно. да се бар у краћим потезима прикаже садржина горњега чланка, који баш на основу таквих података долази до повољних закључака за наш Руднik.

Од приложених карата прва се састоји из три скице, од којих су прве две географске а трећа представља еруптивну зону средње Србије по Жујовићу. Друга је карта рударска а обухвата рудничку околину.

Проматрање Рудника пропраћено је у четири одељка: 1.) у историском прегледу рударства сев. западног дела Балк. полуострова са нарочитим обзиром на Рудник; 2.) у геогностичким односима Рудника; 3.) у појављивању руда на Руднику по наособ и 4.) у данашњем значају Рудника.

Рудник са Копаоником као и Босна и Албанија представљају две периоде у рударству, од којих једна пада у римско доба, а друга у средњи век. Dr. C. J. Jireček је обе детаљно описао у делу: „Die Handelsstrassen und Bergwerke in Serbien uud Bosnien während des Mittelalters. — Prag 1879." — а по датима из дубровачке архиве, јер је у средњем веку Дубровник био рударски центар на Балкану.

И код нас се као и у других народа рударство датира од Римљана. Под царем Августом помиње се пралиште злата у Далмацији и северној Албанији. По старијем Плинијусу израђивано је дневно по 50 Pfd. злата на „површини земној". Поред тога тада су Римљани вадили сребро у Далмацији, Мезији, Дацији и Македонији. У прилог томе служи и споменик, који је Др. Јанко Шафарик 1865, нашао на Руднику и по коме се види, да цар Септимус Северус (193—211.) обнавља храм „матере земље" на Руднику.

У почетку 4. века, с педелом римскога царства и сеобом народа, подлеже рударство, ма да је и до 6. века под римским именом животарило. У споменицима из 11. века помиње се Копаоник и Рудник, што је знак, да су Срби већ раније знали за старе руднике, него што су их у правом смислу Сакси и Мађари у XIII. веку (1282.) (на позив краља Милутина) обновили, поред којих се помињу и дубровачки закупници рудника. А 1253. већ се помиње трговина некованог злата и сребра у Дубровнику, које је довлачено из средине Балк. полуострова.

С обнављањем рудника ступа у обрт: злато, сребро, олово, бакар, жива и цинк преко Дубровника у Италију.

Рујине старе рударске вароши на извору Јасенице причају о рударском јеку у оно доба, које пада око 1300. год. За тим настају познате трзавице у земљи са сукобима са Турцима, услед

чега је и рударство почело пропадати. А 1430. год. доживе рударство под Деспотом, Ђурђем Бранковићем последњи јек цветања 1459. у Србији и 1463. у Босни с најездама дивљих хордâ престаје и рударство. Да ли је пак Аустрија за своје кратке окупације од 1718.—1739. што год обнављала, не зна се. Тек под Карађорђем се за кратко време „лио» бакарни новац код Бездне у красојевачком потоку, а код прусевачког потока покушаван је један поткоп, који је и 1866. обнављан и батаљен.

Појављивање рудних лежишта врло је слично на сев. зап. делу Балкана, на Карпатима, банатском, мађарском и ердељском терену. Та се сличност огледа у минералима и њиховим носиоцима. По Ehrenberg-у трахит не би захватио непрекидно онолико простора, као што је на Жујовићевој карти скицирано, већ у средини еруптивне масе има један појас шкриљаца, кречњака, пешчара гроваке и конгломерата, који би припадали Силуру или Девону, за коју старост Ehrenberg не наводи никаквих доказа. У терцијерном огртачу Рудника јавља се мрки угаљ и битуминозни шкриљац код Страгара и Горњега Милановца.

Главни руднички масив Хердер назива Сијенит; Хофман и Клерић — трахити: старији и млађи. Међу тим Жујовић је показао да тамо има разних еруптивних стена, да су старије масе од лампрофира и биотит андезита, а млађе — од риолита и биотит-микрогранулита.

Однос између руда и еруптивних стена на Руднику као да није познат. У толико као поуздано: да се руда јавља у близини млађега трахита и риолита — али у самом риолиту никако.

Појављивање руда на Руднику, које стоји у некој узајамној вези, запрема око 10 к. м. преко: Рудника, Злокућа, Мајдана и Красојевца. Висине појединих тачака у овом обсегу одредио је сам Ehrenberg помоћу барометра а негде и помоћу тригоном. нивелмана, узев за нулту тачку рашље Јасенице и Златарице, која лежи 466 м. изнад мора. Главно појављивање руда на Руднику ограничено је на најраспрострањенији и најдубљи пролом старога трахита — у ужем смислу на појављивање млађега трахита. Главни носилац руде је кварц. Цео трахитски масив испресецан је: дубљим (Pinge) и обичним раскопиштима и ископиштима. Стари рударски радови представљају на сев. страни планине скоро искључиво дубока раскопишта, на јужној пак: пространа раскопишта и приступачна

ископишта. По нека правилност, која се у појављивању руда огледа, показује, да се оне простиру у зонама, у т. зв. *складовима* (Erzsäuler).

Корисни минерали, који се на руднику појављују јесу: 1. галенит са сребром, 2. цинкана бленда, 3. халкопирит са сребром 4. миспикел (Arsenkies) са златом и сребром. Од њих су само под 1. и 3. вађени пирхотин (Magsetkies) и кобалтов сулфид (Cobaltkies) показују, да нису од значаја за рударске циљи.

Од Прлина до Бездна разликују се три главне рудне зоне:

1.) Галенит и цинкана бленда са сребром (Велике Прлине и тачке А. В. на приложеном плану.)

2.) Миспикел са *Au* и *Ag*, цинкана бленда и пирхотин. (Језеро и Спирид. пећина).

3.) Халкопирит са сребром, галенит цинкана бленда и сулфид кобалта (Бездан).

Галенитски облуци, што се ваљају по јасеничкој долини, долазе са лежишта, које се изнад обале види у растреситом слоју, а постало је путем механичке импрегнације, још кад је ту, на том вишем нивоу, било првобитно корито Јасенице (Seifenbager).

Из три пробе једног таквог облутка излази:

$78,_{02}$ % Pb; $0,_{3387}$ % Ag; према томе излази 4341 gr. Ag у тони сировог олова (Werkblei).

У једном m^3 растресита слоја изнело би 10 kg. галенита.

Сирово олово, нађено на остацима рударских радова, тврди, по анализи, даје ова руда богата сребром. Оно садржи $0,_{2083}$ % Ag.

Код Драгићевог потока показала је проба једног рудног пабирка (Haldenprobe):

10% Pb са $0,_{015}$ % Ag.

Две даље пробе из пабирка, који је руком очишћен:

31% Pb са $0,_{030}$ % Ag и
53% Pb „ $0,_{070}$ % Ag.

Из те три пробе излази: на 60% Pb долази $0,_{0605}$ % Ag

Код Велике Прлине протеже се некадање велико раскопиште, од пр. 200 м. у дуж. и шир. са којима не стоје у сразмери омање гомиле рудних пабирака и веће гомиле шлаке. Та околност, као и природа рудних пабирака, тврди, да су стари били ограничени само на богате руде. Рудни одломци, који се ту налазе, показују овакав састав у хем. проби:

59,3 % Pb и 0,116 % Ag.

Поред тога налази се на гомилама рудних пабирака и знатна количина комађа сировог олова као испадака при старим рударским радовима. Они су дали пробу:

0,2012 % Ag.

Стари рударски радови показују значајније појављивање руда од Прлина ка прусевачком потоку.

На тачкама А и В су остаци старих раскопишта. Између њих па све до *C* (види карту IX) пружа се рудоносни трахит. Туда су знатно распрострти рудни пабирци, од којих је комађе, пошто је руком очишћено, показало при хем. проби: 1160 до 2180 gr. на тону сировог олова — што представља богатство сребрне руде.

Иза *C* се не јавља руда све до старог језерског рудника, из чијих је поткопних рујина показао један одломак руде овакву пробу:

10% Pb. 14% Zu, 20% J. и 0,07 % Ag.

Три пробе рудне са богатством миспикела (Arsenkies) одатле и из старих пећинских раскопишта показале су на једну тону руде:

0·05 g. Au и 140 g. Ag.
1·10 « « « 95 « «
6·00 » « « 850 « »

Спиридонова Пећина показује такође пространу рудну зону, а тачке I и II на њој у свему сличност као А и Б по свом међусобном положају. Код II су се још одржале рудокопне пећине („Alter Mann") Али утисци чиста миспикела и пирхотина на њиховим дуваровима, ка и њихову поду, који не показују злата у

пробама, показују, да ова руда није од рударског значаја. Према томе, нарочито кад се још узме у обзир, да су стари вадили само богате руде, које су се с мање труда и вештине добијале, излази, да би се овде на незнатној дубини, пошто би се нанос разгрнуо, наишло на корисну руду.

Чесмица и Мали До̀ такође стоје између себе као А и В (Код F. је такође било велико раскопиште. Овде се најпре јавља халкопирит, који је карактеристичан за све појављивање руда код Бездна, где се јављају лоткопи, дубока раскопишта и гомиле рудних пабирака; у овоме се види: халкопирит поред миспикела и кобалтина — док галенит и бленда изостају. Три пробе чиста халкопирита са разних тачака дају:

1)	12,80%	Cu	и	0,057 %	Ag.
2)	17,57%	«	«	0,053 %	«
3)	19,40%	«	«	0,048 %	«
просечно	16,59%	Cu	и	0,0527 %	Ag.

Оловне партије код Бездне дале су ове три пробе:

17,10%	Pb	и	0,015 %	Ag.
27,23%	»	«	0,025 %	«
29,30%	«	«	0,012 %	«

Дубока раскопишта код Красојевца нису дала никаквих резултата.

Код Шајдина просечан резултат из три пробе са галенита из дубоких раскопишта.

76,67% Pb и 0,1023 % Ag, — а то је 2507 g. на тону сирова олова.

Из досадањих проматрања излази: као да се рудне зоне полазе са једне, опште тачке — код Великих Прлина. Прва би зона била, наговештена старим радовима; Прлине, А, В, Језеро, Пећина, Чесмица, Р, Н; Бездан пак као да није у тој зони. Друга, назначена дубоким раскопиштима; Прлине, Самотворна орница, Краљевица до Виули — Брда. Продужене можда на Шајдине и Маријанац. Трећа пак, — такође дубоким раскопиштима окарактерисана: Прлине, малопрлински Штурац до врха великог Штурцца. —

Ehrenberg вели, на основу „типских појављивања руда“ од Гродека. да рудничке руде припадају „еруптивним лежиштима“ (massige Lagerstätte) (јужни део планине) или „рудне жице кроз масивне стене“ (Gänge in massigen Gesteinen), чији би се облик показао тек при даљим испитивањима да ли су: неправилна облика рудне громаде (Stöcke) или складови (Erzsäulen) и као што то Клерић и Хофман износе. —

На питање: до које су дубине стари рудари на Руднику допрли, одговара: упоређујући Рудник са Сребрницом у Босни (по B. Wailer & Götting), чији се геогност. односи слажу и чији рударски радови падају и исто време, излази, да је до 100 м. била највећа дубина, до које је вода дозвољавала да се са ондашњим средствима допре.

На питање: да ли се рудне — жице и дубље пружају, но што су их стари открили, одговара: на основу Гродека, доводећи Рудник у велику сличност са: Nagyag, Schemnitz и Pontigibaud излази, да су на Руднику „рудни продори кроз масивне стене“ и то складови, ограничени на млађи трахит, који пробија кроз старији. Рудничка се рудна лежишта могу уврстити у лежишта племенитих метала, која допиру до знатне дубине онако исто, као што се на сличним местима, продирући кроз рудне жице дошло и до 1000 м. дубине. —

На питање: да ли се рудничке руде, под данашњом металном пијацом, рентирају да се ваде, одговара: из учињених проба могу се све рудничке руде овако груписати:

1.) галенитни и блендани рудни пабирци, отпаци (Jocherz) са богатством сребра; 1520 g. Ag у тони сиров. олова (A. B.)

2.) рудни пабирци са галенитом и миспикелом, садрже: 2415 g. Ag. у тони сиров. олова;

3.) рудни пабирци са миспикелом и пирхотином (Језеро, Пећина) са: 267 g. Ag. и $2,_{383}$ g. злата у тони руде;

4.) халкопирит са сребром (Бездан); 8607 g. Ag. у тони бакра и

5.) оловна руда са сребром (Бездан); 696 к. Ag. у тони олова.

Према овим резултатима истичу се рудничке руде од великог значаја за рударске циљи.

И најзад на питање: јављају ли се какве тешкоће за обнављање рудничких рудника, одговара: са чисто техничког гледишта прилике су најповољније, да се руднички рудници обнове. Дубоке долине олакшавају поткопе и раскопе (само би Бездан можда захтевао окно. На тај начин лако би се руковало водом, те би се тако избегли они грдни трошкови око машинерија, које би иначе биле потребне. Шта више, вода би се још згодно употребила као моторна сила за разне цељи, нарочито за рудна пралишта, која су неизбоставна при оловним сребрним и цинканим рудницама, где се увек јавља потреба за концентрацију руда. Природни положај Руднике, његово богатство шуме и лаке саобраћајне везе очаравају рударско око.

* * *

И из ових резултата Ehrenberg-а види се, како стари рудари нису располагали оним средствима, до којих је данашње рударство дошло. Отуда су све рудне партије, из којих нису могли руду непосредно да ваде, крзали, одбијали од чисте руде, и отпатке бацали у пабирке који се данас јављају у великим гомилама. Данашње рударство бави се и сиротнијим рудама, јер данас располаже силеством средстава при пребирању, при уготовљавању руда за топионице па опет долази до рачуна. Отуда стари радови на Руднику не само да нам дају правца, при обнављавању тамошњих рудника, и начина за лакшу оријентацију на таком рудном терену, већ нам још нуде толике гомиле рудних пабирака да их са рачуном употребимо у нашим топионицама, које нису ништа тако страшно и заповетно, као што се на жалост данас код нас мисли, па се највеће благо: сирова руда продаје на страну као и сваки други еспап!

Чаробност Рудника у рударском смислу указује на патриотизам српски, да испод његових рујина отвори богате ризнице те обнови српску славу и оствари високу, српску идеју. У то име «помоз' боже!»

П. А. Илић.

D-r. A. B. Griffiths. On certain Eocene Formations of Oestern Servia. — The Quaterly Journal of the geological Society of London. 1886. p. 565.

Из опширнијег *Griffiths*-ова извештаја о еоцену у Западној Србији, који је читан у лондонском геолошком друштву, донео је *Quaterly* извод, који ми у целини саопштавамо.

Еоценска формација, састављена из парафинских шкриљаца, налази се око реке Колубаре (Golabara) у зап. Србији, и, у колико је позната, захвата преко 30 квадратних миља. Из њѐ су састављени брегови, који се дижу преко 200 стопа изнад околне равнице; по усецима се виде танки слојеви беличастих и сивих шкриљаца, често испоодвајаних беличастом глином, која садржи *соли*. Цела геологија овога краја слична је парафинским и сôним областима Галиције. Шкриљци су врло богати парафином, потпуно су без битуминозних примесака и немају мириса. Парафин је по свој прилици вегетабилног порекла и произведен је природном дестилацијом мркога угља, којег има у обиљу у околини.

Анализа овога шкриљца даје:

Угљоводоника (получврстог, кристилише на температури преко 70° C)	2,00	1,75 смола 0,25 угљовод. уље, групе: $C_n H_{2_n} + 2$

Воде у једињењу	3,02
N	2,94
$Al_2 O_3$	30,24
$Fe_2 O_3$	4,79
MgO	1,16
CaO	1,11
K_2O	2,00
Na_2O	0,38
$Si O_2$	52,32
Губитак	0,04
	100.00

Анализан мрки угаљ даје:

	I.	II.
Карбона	49,2	49,3
Хидрогена	1,1	1,2

Воде у једињењу	30,2	30,5
Хигроскопне воде	19,5	19,0
	100,0	100,0

Пепела се налази између 5 и 7 %; он се састоји поглавито из алуминије, магнезије, Ca O, $Fe_2 O_3$ и $Si O_2$.

Глиновити депозити у околини, из којих је парафински шкриљац образован, очевидно су маринског порекла, и садрже у обиљу фосила, који припадају родовима: *Ostrea*, *Cerithium*, *Cyrena*, *Nautilus* и *Voluta*, поред безбројно нумулита и маринских дијатомацеја, све ово навештује горњи еоцен. По глини се налазе и остаци маринских кичмењака поглавито риба селахија и телеостеја. Интрузивне порфиритичне и трахитичне стене налазе се у овој глини. Анализа порфирита даје:

Алуминије	18,10
Оксида гвожђа	2,69
Оксида мангана	0,82
Ca O	0,36
Магнезије	0,12
$K_2 O$	1,23
Соде	0,16
$Si O_2$	75,51
	98,99

Анализа трахита даје:

Алуминије	20,82
Оксида гвожђа	5,03
Оксида мангана	0,01
Ca O	1,98
$K_2 O$	7,03
Магнезије	0,51
Сода	3,10
Фосфорне кис.	0,03
$Si O_2$	61,49
	100,00

Ј. Цвијић.

Витомир Младеновић: Минералошко-геолошко посматрање Ваљевске околине. (Просветни Гласник. 1889. свеска 7 до 10.)

Овде су описани резултати ауторових шест екскурзија у правцима: Ваљево—Медведник, Ваљево—Јабланик и Повлен, Ваљево—Маљен, Ваљево—Сувобор, Ваљево—Љиг, Ваљево—Близоњски вис. Ту се налази неколико интересантних података за подземну хидрографију Ваљевскога округа и нових прилога за познавање земљишта у појединим местима истога округа. За целокупни геолошки састав Ваљевскога округа нема нових прилога, који би ма у чему променули оно што је до сада на томе урађено.

Ново би било, кад би потврђено било, да је већ и у Ваљевском округу констатована која маринска етажа из терцијерне системе, као што писац мисли да је заиста констатовао. Поред језерске аквитанске и конгериске етаже, које су тамо већ раније доказане, г. В. Младеновић тврди, да се „може констатовати и чисто морска сарматска у Цветановцима, Докмиру и Голој Глави" (стр. 239); али за ово не наводи никаква доказа, јер они празни „трагови *слане земље* у Цветановцима, Докмиру и Голој Глави" не „дају нам податке" о никаквим „морским отокама", нити су „она приметна морска таложења у Горњој Топлици и т. д." (стр. 237) ма чиме доказана да су заиста *морска*. Писцу, дакле, није било суђено да у својим ревносним екскурзијама по Ваљевском округу наиђе на несумњиве трагове маринскога терцијера, који и тамо може бити заступљен, као што је заступљен у околини Лознице и Београда.

О маринским творевинама у терцијеру око Колубаре рисковао је да говори Dr. A. B. Griffith (види претходни реферат од г. Ј. Цвијића), али и он не само да не наводи никакве прецизне доказе за своју претпоставку, већ избегава да помиње и места, где је — како тврди — налазио морске рибе, молуске, дијатомацее и нумулите, по којима је закључио на еоцену старост глиновитих депозита, са парафинским шкриљцима и интрузијама порфирита и трахита. Штета, за геологију Србије велика штета, што није публикован опширни извештај овога аутора из кога би се уверили, да парафински шкриљци око Колубаре спадају у марински еоцен и да заиста садржавају соли. По референтовом проматрању на терену и г. Др. Горјановићевој палеонтолошкој одредби тамо нађених

риба познати парафински терен крај Колубаре биће језерска неогена творевина.

Марински, терцијер у околини Ваљева нису дакле, доказали ни г. Griffith ни г. В. Младеновић.

Но да се вратимо нашем писцу, који је своје „II Геолошко Посматрање" почео посматрањем онога, што су Хердер, Ами Буе и Викенел, о Ваљевскоме округу прибележили, па то закључио „да су они многе ствари погрешно прибележили". Али судећи по оним белешкама из тих аутора, које је писац на стр. 238 навео, његов се закључак некако не оправдава. На против, види се, да их писац, по некада, погрешно наводи. Ево доказа. Писац тврди: „А леву обалу Обнице карактерише Вискенел као терцијер, који је састављен само из секундарног вапнаца и шкриљасте глине па вели да је исти терен и на десној обали Обнице". Међутим је Viquesnel јасно исказао геолошку разлику између леве и десне обале Обнице почев од Причевића па на ниже; одатле вели он: un terrain tertiaire, composé de marnes et d'argiles, s'etend sur la rive gauche de l'Obnitza; а за десну обалу, вели, — пошто је изложио пружање секундарног терена од Сокола до Причевачког хана, — Le même terrain forme les escarpements des montagnes qui se prolongent sur la rive droite de l'Obnitza, jusqu'aux environs de Valiévo. Сем оног нетачног тврђења, непажном пишчевом изишло је, да је један изврстан геолог, као што беше Viquesnel, могао „секундарне вапнаце" уврштивати у састав терцијера.

Непажња је и кад се пише:

1) да је Јабланик највиши брег у планинској системи Повлен—Медведник, (стр. 189) а зна се да је Повлен највиши (1272 м.) па Медведник (1042 м), па тек онда Јабланик (823 м.)

2) да Медведник „лежи на све самим кретацејским слојевима" (стр. 188) по чему би читач помислио, да је Медведник млађи од кретацејских слојева; мањ ако није на теме пао, што писац није констатовао;

3) да доломитне, кречне стене око Ваљева имају „основну масу," (о којој се до сада говорило само, код еруптивних стена) и садрже „микроскопске кристале кварца" (које је писац, како вели, и без микроскопа могао констатовати);

4) да ваљевски порфирити „по склопу њихове масе биће из креде и терцијера", кад се за порфирите у опште зна, да су анте-

терцијерни, а не зна се још како би им се старост „по склопу њихове масе“ могла одређивати. и т. д.

Ј. М. Жујовић.

П. С. Павловић: Од Кладова до Костоца, путне геолошке белешке. „Наставник“, 1890. св. IV.

По свима другим крајевима наше отаџбине геолог мора да тражи удесне прилике за разматрање терена; вијугајући у свом путовању мора он да се вере по свима усецима, јаругама и потоцима, еда би из разбацаних речи склопио једну реченицу, којом ће формулисати геолошки склоп терена, кроз који је прошао. А Дунав, просецајући онај ред разноликих набора што састављају банатске и североисточне српске планине, открива скоро све геолошке творевине, које улазе у састав Баната и Источне Србије.

Он је читава књига. И геолог, ходајући најимпозантнијом клисуром целе Европе, чита одмах геолошку историју читавог једног планинског система. Ето зашто је поменута дунавска партија понајзгодније место за ђачке екскурсије. — Из успомена две овакве екскурсије великошколаца, у којима је г. П. Павловић учествовао, публикован је извештај о истим као чланак, коме наслов горе истакнусмо. Садржавајући у себи опширније или краће нотице о свима теренима што се јављају испољени у дунавској клисури, онај је чланак веома згодан за младе геологе као вођа при првим им корацима по оном терену. Заиста, ово је у опште први чланак, у коме се, макар и укратко, износи све што је досад познато о дунавској клисури у геолошком погледу. Поред тога у њему се налази још и прва и досад једина белешка о II. медитеранској етажи у атару села Војилова, коју је г. П. Павловић самостално проматрао.

Св. А. Радовановић.

Босна и Ерцеговина.

Max Groller v. Mildensee k. k. Major. — **Das Popovo polje in der Herzegovina.** Ein Beitrag zur Kenntniss des Karstterrains (Mitthelungen d. k. k. geogr. Gesellschaft in Wien 1889, B XXXII № 2 v. 3, p. 80—89.)

Попово је Поље онај плодни и обрађени део око Требињчице, који се простире од Пољица до понора под Клеком. Оно је контраст најближој околини Требињчице, која му је на Ј.И. од Дједића до Пољица, као и кршевитом терену својих страна. Али свакво за културу подесно стање траје само 4 месеца. Чим наступи кишна периода — нормално у првој половини Септембра, надође Требињчица тако јако да јој понор не може да прими сву воду, која придолази; река изађе из својега корита, поплава јача до краја Октобра и прекрили цело Попово Поље до Пољица. Овако остане до краја Априла, када вода почне одсецати, и за 7—8 недеља исуши се Попово Поље. Воду одводе два понора: један код Равног, други главни под Клеком. — О месту где се опет јавља вода Требињчице постоје два мњења: или код Метковића у пољу Габели или код Дубровника у Ријеци дубровачкој; по неким спољним појавима, који још не дају права на поуздано тврђење писац мисли да прво мњење има много више вероватности.

Кречњак Попова Поља је сив, ситнозрн, садржи безбројне жилице кристаластог калцита, као и грудве жућасто-сивог кремена. Нумулити, којих има по овом кречњаку и који су врло рђаво сачувани, указују на тесну везу херцеговачке нумулитске зоне са јужно-алпијском и истарско-далматинском. Има и пећина у околини Попова Поља, као што су Пеми Крст и Вјетрнина, о којима писац даје лепих напомена.

Интересантан је врло и процес и резултати Гролерови о брзини, којима се вода сурвава у понор под Клеком и о моћности ерозије њене. 1883 год. било је воде у Попову Пољу, рачунајући што је могућно тачније, 356,445.950 м³. Кад се одбије испаравање, морало се сасути у понор 350,000.000 м³. Ова је вода одведена за 55 дана, те је отицало за секунад 72 м³. Попречан пресек понора износи 4·8 м², те је брзина воде морала бити 15 м. у секунду да би отекла 72 м³. Вода, дакле прелази 1 км. за 1 мин. и 7 сек. — а то је највећа брзина жељезничка. Ако је тачан

овај рачун, ерозија би воде на том месту била огромна. — Количину чврстих састојака, које Требињчица одводи годишње у дубине израчунавао је писац врло примитивним апаратом (b. c. 87) и изнашао да их има у 1 литру воде 0,132 гр. и то од 2·5 специфичне тежине (коју је одређивао апотекарским теразијама). Према овоме за време велике инундације вода однесе 46,200.000 кг., који, кад се узме у рачун специфична тежина, износе 18.480 м³. Ова би количина наноса покрила висином од 1 м. простор 1·85 хектара.

Кад би били тачни, или бар кад би се приближивали тачности ови пишчеви подаци о брзини и одвођењу чврстих састојака, онда би збиља ово била жалосна прогностика за кршне терене, и онда би се могло казати да нису ни Млечићи, ни Турци, ни поједини девастатори, ни козе, да сви ти нису злочинци у карсту, већ понори и издухе.

Писац је дао лепих прилога за физиогномику и појаве у овоме делу Требињчице; а излагање се одликује великом јасноћом и прецизношћу. Само ми се чини да је г. Гролер и сувише препенио резултате својих израчунавања и да није узео у обзир по неке моменте, који се морају узети у рачун при одређивању механичког дејства Требињчице. И кад би био потпуно тачан рачун г. Гролера да је 1883 било у Попову Пољу 356,445.950 м³, изгледа да сву ту воду (по што се одбије испаравање) није требало спроводити само у понор под Клеком да би се израчунала брзина отицања; као да је та брзина испала сувише велика за то што се није узела у рачун и апсорција воде понором код Равног, као и издухама и пукотинама по странама Попова Поља. Други метод, одређивање чврстих састојака, које вода спроведе у дубине, дао је вероватнији ресултат, да у једном литру воде има 0,132 гр. чврстих састојака. Али овај ресултат није онако рђава прогностика за будућност кршних терена као што се писцу учинило да има права закључити. Важан моменат за кршне терене пластике поља, јесте обнављање њихово, и оно држи равнотежу одношењу чврстих састојака. Требињчица доноси наносе са већих висина, ерозиом добивене, и таложи их; ово ће бити најјаче за време инундације када има и успора на понору, а и у опште је пад код ових понорница близу понора врло мали, тако да баш има услова да

сталоже свој резидиум по пољу. Осим тога је од значаја и нанос потока са страна Попова Поља, као и распадање стена и стварање елувијалних производа.

Ј. Цвијић.

В. Радимски. — Серпентини Босне и њихови утвори (уклопци) особито истива (стива). У Гласнику земаљског музеја у Босни и Херцеговини. Књига I 1888. стр. 88—92.

Севером Босне, пошав од границе Хрватске па до Дрине, протеже се зона флиша, местимице 60 км. широка. Особитост босанског флиша јесте серпентин. Он се може сматрати као производ серпентинизације габра. Серпентини су важни са великог богаства у минералним изворима. Из самог серпентина избијају киселе воде: код Хан Омера близу Ријечице на десној обали Босне, код Хан Мошевца на левој, затим кисељак Бистице и т. д. А у флишу, у близини серпентина, извиру: кисељаци Српске Драгуне, Сочковци, Трбука, Пољева и т. д.

У рударском погледу серпентини су важни као носиоци хромових руда, које су по њему овде онде растурене, као код Дубоштице, Трибије и Криваје северно од Вареша.

У серпентинима се издвајају разни белуци као н. пр. опал на Љубић планини јужно од Прњавора, калцедон код Јелашке северно од Дубоштице, ахат и калцедон у Мошевцу код Маглаја, јаспис у Струпини код Новог Шехера, међутим најважније је магнезитично камење.

Најинтересантнији магнезитички минерал јесте *истива*. Она је поглавито ограничена на прњаворски срез. Јавља се у друштву с магнезитом и разним белуцима, но често се находи и слободна — раштркана у земљи. Главно је налазиште истиве на југо-западном окомку Љубић планине код Бранешча, код Дубраве, код Кокора и најзад, на север источном окомку Љубић-планине, код Кремне. Рудници Велики и Мали Мајдан код Бранешча најобилнији су а и материјал им је изврсан.

Од 60—63 године вађена је истива у поменутим местима. Доцније је радња обустављена због оскудице у стручној управи.

због рђаве комуникације и немања довољно капитала. Данас се нико не бави искључиво са добивањем и обрађивањем истиве. То чине само чобани, израђујући нешто дула, које у вароши дају у замену за сс, кафу и дуван.

Г. Радимски помиње две врсте истиве из Бранешча. Једна је жућкаста, земљастог изгледа и често тамно пругава друга је бела као снег и има шкољкаст прелом. У прве је спец. теж. 0·47 а тврдоћа 1 а друге сп. т. 0·95 а твр. 2·5. Обе врсте кад се пеку постају јасно мрке, а намазане и протрвене воском сјаје се лепо.

П. С. Павловић.

Franz Ritter v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo. (Mit 8 lithogr. Tafeln.) Denkschriften der k. Akademie d. Wissenschaften. Wien 1888. Band 54.

Овом чисто палеонтолошком расправом својом износи *Хауер* да је тријас код *Сарајева* развијен сасвим по типу алпског тријаса, и то нарочито онаквог какав је на Шрајералпи (Schreyeralpe) код Халштата, да дакле овде имамо један нарочити ниво средњег тријаса медитеранске провинције, који се обележава палеонтолошком зоном амонита Ceratites trinodosus. Одиста, петрографски карактер тријаса код Хан-Булога и на Шрајералпи истоветан је, — у главном црвенкаст, компактан мермер. И палеонтолошки карактери такође у главном слажу се: у оба случаја превлађују цефалоподи, и то из групе птихита и њој блиских форми, а представници других класа и редова или су сведени на минимум, или их никако и нема. Али од 64 феле, које је Хауер констатовао и описао, има 26 фела, које он сматра као нове. Између осталих 38 фела не налазе се у превази баш оне, које су за тачније обележје самог нивоа феле Ceratites trinodosus понајкарактеристичније. Ове су, напротив, врло слабо заступљене, и то у таквим егземплaрима, који се баш посигурно не могу идентификовати с одговарајућим им фелама халштатске фације. Поред тога долази овде још читав низ палеонто-

лошких разлога, који нам у истом смислу налажу да се Хауерово тврђење мора примити с највећом резервом. Тако:

Родови *Procladiscites* и *Sageceras* нису заступљени само фелама које су распрострањене по горњем нивоу мушелкалка, него се између ових налазе и такве, које су се досад вазда констатовале само у знатно вишим хоризонтима. Такви су н. пр. *Procladiscites Griesbachi* Mojs. и *Sageceras Haidingeri* Hau., који су, по Мојсисовићу, вазда из *горњег* тријаса (види: Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. X). Даље, већина представника рода *Orthoceras* по свему тако се слаже с фелом *Orth. dubium* Hau. из *горњег* тријаса, да их сам Хауер као такве и одређује, али „само зато, што су они из сасвим другог нивоа (средњег тријаса), нели он, морам засад ову одредбу ставити у питању" (стр. 10.). Од осталих ортоцера само се два примерка могу уврстити у фелу *Orth. campanile* Mojs., која је пак на Шрајерали једна од најобичнијих фела, па и ову одредбу писац не сматра као посве сигурну, него је ставља под знаком питања. Исто тако нађен је још један егземплар, који се не да одвојити од *горњотријаске* феле *Orth. lateseptatum* Hau.

Међ формама, које су описане као нове и уврштене у средњотријаску фауну, налазе се доста таквих, које по Мојсисовићу (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1888., стр. 195.) јасно наглашују знатно више хоризонте. У остатом ово и сам Хауер на неколико места у свом раду увиђа и признаје. *Procladiscites molaris* Hau. и sp. по свом спољном облику и простој љушгури без икакове скулптуре веома подсећа на *Cladiscites multilobatus* Bronn. и његове сродне форме из горњег тријаса. *Gymnites subclausus* n. sp. по свом тесном пупку и јакој инволуторности разликује се од свију средњотријаских фела, и више се приближује нели *Gymnites Credneri* из горњег тријаса. Исти је случај и с новом фелом *Gymnites Bosnensis*. Један нови сродник наутилов, *Temnocheilus ornatus* n. sp. највише личи на горњотријаске, н. пр. на *Naut. planilateralus*, други. *Temnocheilus binodosus* n. sp., на *Naut. Schloenbachi* и *Temnoch. Cassianus* и т. д. Прави наутили у опште врло су ретки: има доста фела али је свака врло слабо распрострањена. Па и од њих има таквих који се удаљују од свију досад познатих (н. пр. *Nautilus Kellneri* n. sp.) И с цератитима исти је овакав случај. *Ceratites decrescens* n. sp. показује

највише аналогије с фелом *Ceratites Sturi* Mojs. из зоне *Trachyceras Archelaus*, дакле из горњег тријаса. *Ceratites Bosnensis* n. sp. доста је налик на *Cerat. Felsö-Oersensis* Stürzenb. из горњег тријаса, да их је Хауер прво идентификовао, а сад у овом раду одвојио. и т. д.

Заиста, ко год прочита ову најновију расправу Хауерову мора се изненадити, и на неколико места мораће подвикнути као Хауер на стр. 31: „чудновато, да се доста обилати концентрично-пругасти прокладиспити, који се налазе у босанској збирци, не слажу с формама из зоне амонита *Ceratites trinodosus*, које је Мојсисовић описао, него се тако потпуно подударају с формама из виших хоризоната, да сам принуђен уврстити их у ове последње»! Или је тријас код Сарајева развијен у два нивоа, виши ниво средњег тријаса и нижи ниво горњег тријаса, или је алпијски средњи тријас недовољно проучен и форме његове нетачно фиксиране. Или — зашто не? — можда је сарајевски средњи тријас нека особена локалност, у чијој се фауни први пут јављају форме, што се доцније шире и множе по алпијском горњем тријасу. На сваки начин кад узмемо на ум да су овде заинтересовани на једној страни један од најуваженијих аустријских геолога, Хауер, а на другој страни опет највећи ауторитет за алпијски тријас, Мојсисовић, морамо признати да је ово питање тек на реду да се пречисти. И у том погледу с нестрпљењем очекујемо „kritische Besprechung der rein palaeontologischen Details der Hauer'schen Arbeit» од Мојсисовића, који је то већ јавно обећао (у № 9 Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt од ове год.).

Светолик А. Радовановић.

Црна Гора.

Л. Балдаћи. — Минерални слојеви Црне Горе. *Просвјета.* св. IV—IX 1888 год. Цетиње. Књ. црногор. државна штампарија.

Године 1886 замолила је црногорска влада талијанску, да јој пошље једног стручњака, који би Црну Гору испитао у геолошком и минералошком погледу. Талијанска влада одазва се овој молби, послав у то име рударског инжињера *Л. Балдаћија*, који је про-

путовао Црну Гору, обраћајући, наравно, поглавиту пажњу на рудно благо у земљи. По свршеном послу *Балдаћи* је поднео кнезу опширан извештај на француском језику, чији је превод донела ове године *Просвјета* у поменутим свескама.

Чланак овај подељен је на више одељака. У њима се износи кратки орографски, хидрографски и геолошки нацрт Црне Горе, ток воде, па се затим изнашају детаљи са две велике екскурзије, које су трајале скоро месец дана и најзад завршује индустриским делом, где се говори о начину како би се могли с користи употребити рудници црногорски.

Приказујући радњу ову читаоцима нашим, мислимо, да ће најбоље бити, ако, наслањајући се на овај извештај, изнесемо укратко геолошки склоп Црне Горе, наводећи местимице пишчеве мисли противне назорима Tietze-a, који је тако исто писао о Црној Гори 1884 године, израдивши у исто време и прву геолошку карту Црне Горе [1])

Земљиште је црногорско, с врло незнатним изузетком, кречно. Системе геолошке овако су развијене:

Палеозоички терен. — Заузима источну страну Комова а развијен је и у планинама око Лијеве Ријеке, Злоречице, Лима, Горње Мораче, Љубаштице, Градишнице, Таре. Престављен је црвеним или мрким шкриљцима испуњеним финим зрнцима песка, жилама од кварца и кристаластим степама (диабаз-порфирит). Поред шкриљца находи се и модрикасти и црвенкасти кречњак, мање више кристаласт. И ако је јако испреметан ипак преовлађује правац С.З—Ј И. По некад су кречњаци скоро црни и тада још више имају палеозоички изглед.

Слојеви ове формације веома су јако испреметани Ово, у вези с петрографским изгледом, наводи Балдаћија на мисао: да су они исте старости са филадским шкриљцима у Сардинији. Сицилији и на острву Елби, који припадају силурској системи. Међутим како оскудевају палеонтолошки подаци, најбоље их је задржати у опште у палеозоички период.

[1]) Dr. E. Tietze. Geologische Uebersicht von Montenegro. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1884. I Heft. — Радњу ову г. Тиса приказао је српској публици г. J. M. Жујовић у својој: Библиографији за Геологију балканског полуострва. Београд 1888.

Система тријаса. — Геолог Тице убраја у Верфенске Слојеве и једну формацију, која је развијена на више места као у Црмници, у долини Тушине и у омањим партијама, још на неколико места. Формација је састављена од шарених шкриљаца међу којима преовлађују они са црвенкастом или зеленкастом бојом. Шкриљци се находе у друштву са сивим или црвенкастим доломитичним вапнацима, а често их пробијају и еруптивне стене (као у долини Црмнице, у долини Тушине на врло много места и у горњем току Мораче). Где што се у њима, као у долини Црмнице, находе и бапци иловаче са крупним кристалима гипса.

Тријаски кречњаци и доломити. Овде долазе кречњаци што састављају два врха од Кома. Они су често врло магнезитични и прелазе у сахароидне доломите. Тице Комовима даје тријаску старост само по литолошкој аналогији, јер му фале палеонтолошки подаци. И *Балдаћи* се држи ове класификације, али у исти мах износи мисао да они могу врло лако бити и палеозоичке старости.

Исто тако Тице у горњи тријас убраја, опет по петрографској аналогији, извесне сивожућкасте пескове, што се јављају испод кречњака у околини Дурмитора код Пашине Воде и близу Црног Језера. Међутим за ово нема никаквих палеонтолошких потврда. Овој системи приписује он и све кречњаке Дробњака, Језера, Дурмитора. Какво је Балдаћијево мишљење о Дурмитору видећемо доцније.

Лијаска система. — *Балдаћи* је склон да узме као представнике лијаске старости кристаласте, сахароидне кречњаке, врло беле или грахорасте, што се находе утиснути међу слојевима тријаса и креде у Црмници и близу Његуша. Он их уврштује у доњи лијас ослањајући се на њихов стратиграфски положај и на сличност петрографску са кречњацима истог доба у средњим и јужним Апенинима и у Сицилији. На површини ових кречњака, изложених атмосферском упливу, находе се често трагови: *Chemnitiae*, *Phasinellae* и т. д. На жалост они нису довољно очувани како би им се и феле могле одредити.

Јурска система. — Овој системи припадају без сумње жућкасти или сивасти кристаласти кречњаци, на којима су и ранији путници запазили органске остатке. У јурске кречњаке уврштује Тице кречњаке у Борковићима у долини Пиве у Липову, на С.И. Лукова. У партији кречњака између села Миљковца и Буквица на-

шао је Тице амоните (врста Perisphinctes-а) и тиме констатовао горњо-јурску старост ових вапнаца. Са карактеристичним јурским Nerinea-ма нашао је Балдаћи кречњаке код Јаблана [1]), у долини Лијеве Ријеке, код Пашине Воде, на Дробњачкој височини и свугде при подножију Дурмитора.

Према Балдаћи-јеву мишљењу група Дурмитора не би се имала сматрати као тријаска, већ највише као горњо-јурска. Обилазећи ребра ових планина и њихов највиши врх — Ћирову Пећину — он је био задивљен потпуном петрографском аналогијом између ових кречњака и кречњака јурских у Апенинима средње Италије и Сицилије. Претпоставке своје поткрепљује још и наласком извесних трагова од јурских биљних остатака на С.З. Дурмитора

Кретацејска система. — Ова је система престављена белим или сиваcто-модрикастим кречњацима измешаним са мањим или већим слојевима кристаласто доломитичног вапнаца. Црногорски кретацејски кречњаци веома су слични са апенинским и сицилиским. Као и у Италији и овде се могу разликовати два тавана. У доњим слојевима врло су чести сферулити, а у горњим преовлађују хипурити. Тице овој системи додаје и вапновити шкриљац, што се налази измешан са оолитима и хипуритским кречњацима, у теренској удолини Дуге.

Кречњаци кретацејски заузимају највећи део црногорског земљишта — целу југозападну половину почев од Босне и Херцеговине па до Арбаније на југо-исток. Цела кречњачка маса ова окарактерисана је свима појавама крша, као: левкастим утолеглицама, вртачама, долинама, испрепуцалим земљиштем, пећинама, немањем воде, рекама понорницама и т. д.

На више места удружује се кречњак с доломитом, слично као и у Италији. Пример на простору између Цетиња и Ријеке.

Терцијер црногорски престављен је еоценском и плиоценском системом.

Еоценска система. — Није јако развијена у Црној Гори, изузимајући мали приморски ланац, који се пружа од Бара до Улцина и нешто мало на север од прве вароши. Заступљена је шкриља-

---

[1]) За кречњаке ове локалности Балдаћи мисли, да припадају, према фосилима, титону, а не тријасу као што то Тице износи.

стом глином измешаном са слојевима песка и вапнаца. Правац пружања слојева јесте С.З—Ј.И. а нагиньу к мору. Еоценска формација развијена је и у Острошким планинама, где се састоји од глинца, шљунка измешаног с песком и нумулитским кречњаком, даље у Пиперским планинама и код Медуна.

Плиоценска система. — Заступљена је само у најјужнијим деловима Црне Горе — на оним брежуљцима где се находи варош Улцинь и у околини њеној. Главице Улциньске сложене су из нулипорског кречњака, пешчара, глинапа са конгломератом (pondding) и малих жица лигнита. Између лигнита и пудинга находи се читав слој од *Ostrea*.

За улциньске неогенске творевине Тице [1]) није сигуран какве су старости: миоцене или плиоцене. Нађени P. latissimus није сигурно обележје за један од поменута два неогенска хоризонта. Будући налазак поузданих, карактерних фела решиће дефинитивно ову ствар.

Кватернерно и рецентно доба. — Преставьено је у Црној Гори материјалом, који испуньава речна корита. Поље Цетиньско испуньено је рушевинама доломитских кречњака. Долина Мораче а особито Подгоричка околина испуньена је трошкама од белих и црвених кречњака, доломитима, белуцима, порфиритима и т.д. Поље Никшићско заузето је искључиво кречњацима и доломитима. На утоку Злоречице у Лим находе се спрудови кватернерног шљунка. Околина Колашина преставьа алувијално поље опкольсно планинама. Алувијалне терасе спомиње Тице и код манастира Мораче

Еруптивне стене ограничене су поглавито на североисточну половину Кнежевине. То су поглавито порфирни дијабази.

Највећа маса кристаластог стења у Црној Гори налази се код Требаљева. Ту она пресеца косо Тару, пружа се три километра, а на левој обали пење се до на врх Јабланова врха (2168 м.). Сем овог места дијабаз порфирити находе се и: на путу к Бољевићима, северозападно од катуна Кривог Дола, у долини Буковици иза Слатинске реке, код Пивског манастира где се у стени по кашто виђају и кристали оливина, у долини Грачанице 2 сата од Никшића.

---

[1]) Види помен. Uebersicht и т. д. стр. 66—67.

Завршетак свога извештаја посвећује Балдаћи рудиштима црногорским. Важнија поменућемо и ми; али већ сам кречни састав Црне Горе наговештава читаоцу сиромаштво њено у овом погледу.

Битуминозни шкриљац код Плоче у ријечкој нахији. То је шкриљасти лапорац засићен битуменом. По свима знацима, које је Балдаћи приметио, слаба је вероватноћа да ће се наћи довољна количина било угљена било битумена. Према стратиграфским подацима, исто важи и за слој битума у Ђиновићима. Нешто паде на повољнији успех може се још полагати на битумен градачки (Љешанска н.) и баши-буључки (код Улциња).

Течни и гасовити угљоводоници појављују се у Верћенским Шкриљцима код места Смрдежа близу Буковика (у Црмници). Свеколика корист од овог извора, по мишљењу пишчевом, била би у томе, да се употребљава као лековита вода против неких кожних болести.

Прелазећи преко незнатних налазишта металичних минерала — као: лимонит у Сочини планини и код Просјеке у Дуги, гвожђани пирит у околини Злоречице, манган код Бољевића у Црмници и златоносни белутак у Кривом Долу — задржаћемо се мало још само код лигнита близу Улциња. Лигнит је овај плиоценске старости, заступљен са три слоја од 0·30 м. дебљине у глини. Каквоћа му је хрђава због велике количине пирита, те се с тога може само на месту у огњиштима употребити, јер није никако за извоз, због наједања казана.

П. С. Павловић.

Хрватска и Приморје

Kišpatić D-r M.: Kristalinični trup Moslavačke Gore.

Rad jugoslav. akad. znanosti i umjetnosti. XCV.

Још поодавно знало се, на основу радова Хајнриха Волфа [1] и академичара Људевита Вукотиновића,[2] да масив Мославачке Горе

---

[1]) Verhand. der k. k. geol. Reichsanst. 12 B., Heft II. 1861. 1862. p. 215.
[2]) Rad jugoslav. akad. znan. i umjetnosti. knj. II. 1868. p. 39.

састављају *гранити* и неки кристаласти шкриљци — *гнајсови*, *микашисти* и *амфиболити*, поред којих се наводио *диорит* и *хиперстенит*. Истраживања поменутих аутора ограничавала су се већином на макроскопско проматрање стена, што је дало повода г. Д-р. Кишпатићу да петрографски материјал Мословачке Горе проучи и микроскопски. Резултат тога рада јесте горе исписана расправа. Микроскопско испитивање потврдило је да ове стене заиста припадају племенима гранита, гнајса, микашиста и амфиболита Што се тиче диорита, кога горњи аутори помињу до сада није нађен у М. Гори, а споменути хиперстенит, по истраживању г. Кишпатића није ништа друго до *оливински габро* чији је детаљан опис штампан у књ. LXXXVIII Rada jugoslav. akad. znan. i umjetnosti. а о коме је било речи у II књ. Геолош. Анала балкан. полуострова. стр. 228—230.

Ми ћемо овде изнети карактерне знаке ових стена.

1. *Гранити* су или *обични* или са *андалузитом*.

Обичан гранит налази се између *Копривничкога јарка и Сопиног брда код Вртлинске*, између гнајса и амфиболита. Под микроскопом личи на гнајс и тешко га је разликовати од овога, али је због своје структуре описат као гранит. У ситнозрној маси његовој налазе се ситне лиске *биотита*, због чега је тамне боје. Голим се оком још виде по гдекоје лиштице *мусковита*, као год што и *кварц* далеко заостаје иза фелспата — *олигокласа* са великим, лепим и свежим кристалима, који су међу собом срасли по албитском закону ближњења. Поред ових састојака налазе се и иглице *апатита* и зрна *циркона*.

Андалузитни гранити нађени су на два места: у *Јленском потоку* и *Миклеушком јарку под Шостаревом ливадом*. Оба ова гранита потпуно су слична. Оба су ситнозрни, сивкасти по мало црвенкасти од *андалузита*. Већ и голим оком примећавају се на њима остали састојци стене: *кварц*, *фелспат*, *биотит* и *мусковит*, осим иглица *апатита* које се налазе као умеци у кварцу и фелспату и које се тек микроскопом могу запазити. — *Фелспат* је престављен *ортокласом* и *плагиокласом*, и најпише га има у стени. — *Андалузит* је најзанимљивији састојак. Он је у виду ситних

зрнаца и стена је од њега нешто црвенкаста. Квантитативна анализа показала је да има:

SiO_2 . . . . . 53·52
Al_2O_3 . . . . . 48·23

Из овога се види да се гранитни андалузит, кога је овом приликом г. Кишпатић први квантитативно анализирао, разликује од осталих андалузита, који се налазе по шкриљастим стенама. Анализе ових андалузита показале су да се састоје од:

SiO_2 . . . . . 35·74—40·17
Al_2O_3 . . . . . 55·82—61·45 не водећи рачуна о Fe, Ca и Mg.

2. *Гнајсови* Мославачке Горе или су *мусковитни*, или *биотитни*, или најзад *мусковит-биотитни*.

а). *Мусковит-гнајс* нађен је у *Миклеушком јарку* где је већим делом развијен биотит-гнајс, али је у неким нивоима биотит тако редак да биотитни гнајс прелази у гнајс са мусковитом. По саставу свом личи на биотитне гнајсове из истог места а састоји се из *кварца, ортокласа, олигокласа, мусковита*, поред *циркона* и биотита, који су врло ретки.

б). *Биотит-гнајсови*, нађени су на овим местима: у *Малој и Великој Каменици Гариђком потоку, Камењачи у Миклеушком јарку, у Миклеушком каменолому код Градине*. Сви се састоје од *кварца, фелсиата* и *биотита*, поред *мусковита, рутила, апатита, циркона* и *граната*, који се налазе само у неким примерцима. Тако *мусковит* се налази врло мало у гнајсу из Камењаче у Миклеушком јарку; *рутил* је доста обилат састојак гнајса из прве локалности а редак у стени из каменолома код Градине, у којој се у повећој количини налази и *апатит; циркон* се налази у примерцима последње три локалности; *гранат* је нађен у стени из Гариђког потока. Он је тамо у ситним и округластим зрнима слабо црвене боје.

Најинтересантнији од свију ових гнајсова јесте *биотит-гнајс* са *салитом* и *хиперстеном* из потока Камењаче, где се налази заједно са оливинским габром. Он се састоји из: *кварца, ортокласа, олигокласа, биотита, хиперстена, салита* и *циркона*. — Варијетет

диопсида зван *салит*, развијен је у стубастим, бистрим и безбојним кристалићима, јако светле боје. Често је пута, више или мање распаднут и продукт распадања је бео и влакнаст, по свој прилици *тремолит*.

У истом месту нађен је и један валутак *биотит-гнајса* боје сиве, који се својом структуром приближује граниту.

в). *Мусковит—биотит—гнајсови*, налазе се на овим местима: у *Великој* и *Малој Каменици* и у *Стељевачком* и *Миклеушком јарку*. Гнајсови из ова четири места одликују се тиме што поред *кварца* и *фелспата* садрже *оба лискуна*, у већој или мањој количини. Поред ових састојака у стени из М. Каменице налазе се ситна зрна *циркона*; у оној пак из Стељевачког потока циркон је у друштву са *рутилом*. У гнајсу из последње локалности, оба су ова минерала удружена са *апатитом* и *гранатом*.

3. *Биотит-микашисти* су са или без пироксена. Примерци из Гариђког потока одликују се тиме што поред *кварца*, *биотита*, *ортокласа* и *олигокласа*, *граната*, *циркона* и *рутила* садрже кристале обичног *аугита* и *салита*. — *Салит* је овде, по своме оптичком понашању јако наличан салиту из гнајса у Камењачи, само се одликује од њега тиме, што је можда богатији у гвожђу, јер распадањем својим даје неке гвожђевите продукте, који се по стени виђају у виду жућкасто-смеђих мрља.

Стене овога племена *без пироксена* јесу из Камењаче и Велике Каменице. Поред *кварца*, *биотита* и *олигокласа* прва има нешто мало *мусковита* и *циркона*, а у примерцима из друге локалности *рутил* је доста обилат састојак.

4. *Амфиболити* су врло обилати у Мославачкој Гори и са гнајсом и биотит-микашистом састављају северо-западну косу њену. Налазе се на овим местима: *Велика Каменица, између Калуђеревог гроба и Мјесеца*, *Велики јарак*, *Подгоришки поток*, *Соиин Јарак* и *Млански поток*.

Више Вел. Каменице близу Калуђеровог Гроба налази се један амфиболит, чији амфибол припада фели *актинота*. Боје је сиве, шкољкастог прелома и врло једар, те се макроскопски на њему ништа не разазнаје. — Микроскопом се дознаје да се састоји од *кварца*, *олигокласа* (који је редак), *пирита* и *актинота*. Овај је последњи беличаст или слабо жућкаст, са нашто приметном приз-

магичном цепљивошћу. Полихроизан је слаб, али увек приметан у тону жућкастом. Угао помрачења мали и никад не прелази 20°.

Као што се из овога види, стене Мословачке Горе, врло интересантне и разнолике по свом саставу, нуде нам драгоцени материјал за студију. Можда ће се детаљнијим испитивањима по тој области моћи наћи веза између свију ових стена, што у осталом г. Кишпатић на једном месту у свом раду узгред и напомиње. Заиста се може наслутити неки поступан прелаз између чланова овог кристаластог масива. Доцније ће се можда посигурније утврдити моћи да одиста постоји нека генетичка веза између обичних гнајсова, пироксен-гнајса, биотит-салитних-гнајсова с једне и амфиболита, салитних-амфиболита и оливинскога габра с друге стране. Временом и детаљнијом студијом како стена тако и теренских прилика, можда ће се и ово питање повољно решити, на задовољство модерне петрологије.

М. Динић.

Guido Stache. — Die liburnische Stufe und deren grenz-Horizonte, eine Studie über die Schichtenfolgen der cretacisch-eocänen oder protocänen Landbildungen im Bereiche der Küstenländer von Österreich-Ungarn. — Abhandlungen der k. k. geol. Reich Anstalt B. XIII, H. I. 1889.

Од првих радова Стахових о геологији Крањске и јадранског приморја протекло је 30 година. За то се време Стахе непрестано бавио даљим истраживањем, саопштавајући делимично своје резултате у бечком и берлинском часопису геолошком и у извештајима Бечког Геолошког Завода. Сада износи све те ресултате сакупљене у овој монографији, једном од најважнијих радова новијега доба за географа и геолога Балканског Полуострва. На карти је издвојено 14 етажа и обраћена је особита пажња на уношење либурнијске етаже. Према ранијој карти Хауеровој Стахеова чини велики напредак. Ми ћемо реферисати о геолошком делу ове монографије.

Као источну, природну границу своје области узима Стахе развође од Скобе (Изонца) до Пресјеке, или развође између Ду-

нава и Јадранског Мора. У тој области расматра тектонику и пластику, стратиграфске прилике, физичке измене истарско-далматинског приморја.

I. Основе *тектонске* и *пластике* одређују:

1. Систем уздужних набора, неогене старости, који се пружају С.З.-Ј.И. У северном далматинском одељку и у острвима најбоље је представљена ова основна тектонска прта.

2. Степенасто падање земљишта према мору: најјасније је изражено у Истри и у јужној Краљској.

Краљско-истарска ступњевина састоји се из пет делова: 1. Снежник и Високи Крш, 2. Из флиша састављене планине корита Рекиног 3. Чичерај са Славником и Учка 4. Планине тршћанско-пазинске и 5. Јужно-истарски крш.

3. Попречни раседи, који су поред набора били предиспозиције долинама.

Регионална одступања од нормалног правца набора планинских врло су честа. Скретање на Ј И. и И. види се код еоценског набора између крша тршћанског и Чичерајa; еоценски уздужни набори Крка и Раба показују мало друкчији облик. Приморје и канал сплетски са острвима Брачом, Чиовом, Шолтом, Хваром и Корчулом са свим јасно скрећу на И. скретање Ј. и Ј.З. види се у тријаском венцу Велебита. Синклинала пазинска, између Учке и реке Раше истога је правца. — Синклинале копна дају се и на острвима пратити, као долина тршћанско-пазинска, која се преко Лошиња може пропратити до Хвара.

Реке теку или уздужним долинама дуж венаца или раседима, који пресецају развођа. У прву групу спадају: Випава, Река, Речина, Дубразина, Речина у долини Башки на Крку, средњи ток Зрмање, горњи токови Чиколе и Цетиње и Требиљчица. У другу групу спадају главне реке ове области: Сдоба, Крка и Неретва. Средину између ова два типа држи синклинала између Чичерајa и Буљанског крша. — На регионална стропоштавања дају се свести елиптична језера крша, као она на Цресу, Бокањско и Надинско код Задра, Прокљанско код Шибеника, Вргорачко Језеро. Истог су постанка и заливи: Вакра, Пага, Лашиња Малог, Которски. Као да ће у залив ове врсте бити претворено и Вранско Језеро код Биограда.

Писац држи да може извести и неке закључке из палеохидрографије река ове области. — Са Здобом стоје у вези: Випава, Река-Тимаво, Драгоња, Квјето, Драга. Стропоштавањем доњег тока Здобина до под морски ниво, заостале су му само као притоке оне, које су притицале горњем току. Речина се пређе састављала са Решом у области старијих алувијалних творевина садашњега острва Сушка (Sausego); у доњем је току притицала реци, која је текла са италијанске стране и примала и Здобу. Од Крке је остао само стари горњи и средњи ток. Није тешко видети у Цетињи стару притоку Неретвину. Изгледа да је Неретва остатак реке, чији су доњи ток и ушће сада под морем.

II. *Стратиграфија*. Међу седиментним творевинама Стахе разликује три групе или периода стварања:

1. Прекретацејска подлога планинска почиње прекарбонским слојевима и допире кроз тријас и јуру до креде. Прекарбонски слојеви нису по старости тачно одређени; карбониферска је формација представљена кречњаком и слојевима, који по петрографском карактеру одговарају фацији кулмових шкриљаца; није поуздано да је перм заступљен. У тријасу разликује Стахе три члана, шарени пешчар (верфенски слојеви), „мушелкалк“ и алпијски горњи тријас са ретским творевинама; јура се јавља спорадично и чини подлогу у главноме само у Трновској Планини, Свилаји и Лемешу. Сви се ови чланови јављају са приморске стране развођа и чине подлогу планинску. На рељеф је од утицаја са свим противна наизменичност седиментних творевина од оне, која се јавља у потоњој периоди. Преко глиновитих шкриљаца и пешчара наслагани су за време прекретацејске трансгресије — доломити и кречњаци. За кретацејске и еоценске периоде смењени су доломити и кречњаци еоценски и олигоценским пешчарима и лапорима.

2. Кретацејске и еоценске приморске планине:

а. *Кретацејска формација* саставља планине ове области, док се чланови старијих формација налазе само на линијама, дуж којих се збило снижавање а и прекрилно набирање (Überschiebung). Планине у приморју и на острвима између Здобе и Пресјеке састављене су из слојева ове формације. Изузеци су само: Свилаја између Цетине и Чиколе, планински део између Суторине и Пресјеке и предео око Ришња; ови су делови састављени из серије слојева од тријаса до титона. Још један изузетак друге врсте имамо на С. код Сења према острвцу Првићу. Овде је море, преко потопулог

дела планинског, зашло дубље у копно до прекретацејских слојева. Петрографски је цела ова планинска маса састављена из кречњачких банака и плоча, местимично смењених битуминозним доломитима, доломитским пешчарима и бречијама. Кречњаци су фације рудиста и хамида; рудистички кречњак обухвата нарочито слојеве турона и сенона. Доња група, која обухвата Ценоман и Ургон, састоји се из плочастог кречњака са рожнацем, доломитично-песковитих и бречијастих стена и моћних кречњачких банака.

b. Протоценска или либурнијска група карактерисана је харацејским кречњаком, који садржи слатководне и континенталне шкољке; у овој се периоди збило претварање лагуна у језера, нагомилавање бречијастих трошака кречњачких, као и стварање гвожђевите глине са Bohnerz-ом. Под именом „Cosina-Schichten" уметнуо је Стахе још 1859. г. (Jahrbuch d. k. geol. Anstalt) сличну групу између креде и еоцена. Сада узима на истом месту мало друкчије схваћену групу и зове је протоценском или либурнијском. Козински су слојеви пређе образовали само средњи део данашње протоценске групе, која сада обухвата Danien (горњу креду) и Suessonien (доњи еоцен). — Иза ове континенталне периоде наступа еоценска трансгресија, за време које су створени алвеолински и нумулитски кречњаци, средно-еоценски глиновити шкриљци, нумулитске кречњачке бречије, горњи нумулитски кречњак у банцима и пешчари, лапори и кварцевити конгломерати доњег еоцена.

3. Млађе терцијарне и квартернерне творевине и измењивање приморских планина чине трећи ступањ у развитку ове области. Овде Стахе разликује три периоде:

a. У старије неогено доба пада стварање планина. Оно се да довести у везу једино са ерупцијама угарских трахита и андезита и са стварањем угарске низије. Набирање је проузроковано бочним притиском са С.И и И.

b. Ерозиона периода плиоценског и старијег квартернерног доба или периода Јадранског Копна. У њој Стахе одваја регионалне и локалне творевине. У прве спада: сушачки песак (der Sand von Sansego), terra rossa, глина од флиша, а у друге: језерски седименти са лигнитом, песак и шљунак, творевине по старим речним коритима и кошчасте бречије Од свих ових творевина terra rossa је највише распрострта и изгледа ограничена на област кречњачку. Једно од најважнијих места њеног налажења — базиси вртача и поља. — Ове вртаче нису постале спољном ерозијом, већ стропо-

штавањем; узроци нису само механичка и хемијска ерозија, већ, и то поглавито, тектонске предиспозиције. — У неогенско-квартенерским коритима налази се terra rossa у моћности ванредној. Кад се плови од Пуља Задру и Шибенику види се по коритима северних острва моћна terra rossa; изгледа да је остатак још моћније масе, која је испуњавала те котлине. Без икакве сумње морали су гвожђевити и глиновити продукти прве ерозионе епохе својим распадањем бити од великог значаја за стварање и распростирање terra rossa. — Глина од флиша је и мање распрострта и мање интересантна од terra rossa; има трагова, по којима се да судити да је било некада глине флиша и по кршу. Спорадично се налазе и мешовити продукти црвене глине и глине флиша *или продукти распадања флиша*. — Сушачки је песак за време Јадранског Копна био много више распрострт. Сада се налази и на копну (Pt. Merlera, Promontore) и на острвима: Сушку, Вису, Рабу. Увек је мрке, жућкасте и црвенкасте боје; у њему се налазе копнени пужеви и Planorbis; делимице је флувијаталног, делимице еолског порекла. Код Pt. Merlera налази се сушачки песак на terra rossa. — Језерски седименти, карактерисани лигнитом, допиру из доњег плиоцена до плеистоцена. Такво је и језеро Кочевљанско и корито Вихачко иза разводнице.

c. Последња је периода у развитку истродалматинског приморја, периода салома или тоњења северно-далматинског копна и разламања његова у острва и полуострва. Почетак овог процеса пада у почетак квартернера, и процес још није завршен. Стахе га доводи у везу са периодом великих вулканских акција у средиземном мору (у ј. Италији, Сицилији и грчком архипелагу).

Ј. Цвијић.

Нама је пало у део, да реферишемо други, палеонтолошки одељак цитираног дела, у коме Стахе износи неколико интересантних резултата своје дугогодишње студије о флори и фауни либурнијске стаже. Као што се из претходног реферата о првом одељку види, либурнијска етажа (протоцен) има веома велики стратиграфски значај, јер попуњава један осетан прекид у геолошкој хронологији — границу између мезозоичког и кенозоичког

доба; у овом погледу може се дакле она понајбоље сравнити са североамериканском „групом" Laramie. У палеонтолошком погледу пак своди се значај њихов на много мању меру. Заиста, кад би либурнијска етажа била чисто маринска творевина, кад би дакле фосили њени били представници оне фауне, која је чинила поступни прелаз између мезозоичког и кенозоичког маринског света, онда би се и ток развића укупног органског света могао много јасније разгледати, но што је то данас могућно. Јер, као што је познато, палеонтологија, немајући згоднијег критеријума, у стању је да одмери укупну еволуцију једино на основу развића више мање космополитских типова, а ови се поглавито налазе у маринским фаунама. Фауна и флора либурнијске етаже не могу дакле никако добити општега значаја; у развићу њиховом нити се огледа нити има мерила за савремено развиће осталога органског света. Оне су саме за се, изоловане. Значај је њихов чисто локалне природе као и сличних фауна разних слатководних језера из средњег и горњег плиоцена. Међутим, узете за се, све су ове фауне веома интересантне, јер им се геолошко развиће може боље проучити, но ма које друге групе маринских и земаљских типова, пошто им је и распрострањење било локално, те се сви прелазни облици могу лако похватати; осим тога скоро свака оваква творевина, будући изолована, има да покаже још и својих специфичких типова. У овом дакле смислу вреди да се упознамо и са развићем онога органског света, који је живео за време стварања либурнијске етаже.

Терен, на коме се стварали слојеви либурнијске етаже, бивао је сваки час покриван мањим или већим естуарима, омањим слатководним језерима, потпадао је врло често под море, и то у почетку под кретацејско а доцније, после подужег прекида, под еоценско, те се тако у либурнијским наслагама сваки час ређају хоризонти с естуарском, слатководном и маринском фауном, а поред тога и флоре су бивале различите. Стахе је проучавао сваку од ових флора и фауна засе, и у овом првом одељку свога дела описује земаљске и слатководне фауне и флоре само краньско-истарске (северне) партије либурнијске етаже, и то: 1). из стоматопсидских хоризоната (козинске фације — Cosina-Schichten — доњег протоцена) и 2). из главног харацејског нивоа (козинске фације средњег протоцена). Да разгледамо укратко ове фауне и флоре.

1. Фауна и флора стоматопсидских хоризоната. — Најзначајнија је естуарска фауна с многобројним пужевима из фамилија: Melaniidae, Cerithiidae, Hydrobiidae, Paludinidae и Valvatidae (од којих се већина најбоље може упоредити с естуарским пужевима из североамериканских „ларамијских наслага") и са још неким, ређе распрострањеним шкољкама из фам. Cyrenidae (чији се најближи сродници налазе такође у „ларамијским наслагама"). Поред тога овде су нађени још неки земаљски пужеви из фам. Cyclostomidae, Helicidae и Limnaeidae, а осим тога још и харацее, које ће се доцније, у вишим хоризонтима, развити у веома богату флору. — Бесумње од пужева су понајинтересантнији они особити представници фамилије Melaniidae, које је Stache груписао у две потфамилије: у Stomatopsidae и Philopotamidae. По спољном хабитусу свом личе ови пужеви много на естуарске пужеве из вилда (Weald-a) и на неке извесне меланије из доњег еоцена, међутим се по величини, грађи љуштуре и по гротлу разликују од свих досад познатих меланида, и представљају се као самосталне групе, које држе средину између пиргулиферида и данашњих палудина у Кини, на Јави и Филипинима. У палеонтолошком погледу веома су интересантни родови Stomatopsis и Cosinia, код којих се врло лепо могу пратити серије узастопних облика, као год и код палудина са Коса, из Славоније и т. д.

2. Флора и фауна главног харацејског нивоа. — Многобројни представници харацеа, земаљских пужева и слатководних пужева и шкољака. — Као што је познато Characeae имају у ботаници значај „реда", и, заједно с фукоидима, спадају у „Oosporeae" т. ј. у највишу класу талофита а деле се на две фамилије: на *Nitelleae* и *Chareae*. Интересантно је, да се фосилне харацее из истарско-крањског средњег протоцена не могу никако разделити само у све две фамилије; осим тога има још доста облика за које се не може посигурно одредити, да ли спадају у нителее дал у харее. С тога је Стахе био принуђен, да, поред нових фела и родова, ствара чак и нове фамилије. И тако флора главног харацејског нивоа изгледа у прегледу овако: a). фам. *Lagynophorae* St. с јединим родом *Lagynophora* St. који је уједно најкарактеристичнији за целу флору, b). фам. *Kosmogyreae* St. с родовима *Kosmogyra* St. и *Kosmogyrella* St., c). *Nitelleae* Leonh. с родовима *Nitella* Leonh. и *Cristatella* St. и d). *Chareae* Leonh. с родовима *Chara* Voill. и *Charella* St. — У земаљској фауни доми-

нирају пужеви из фамилије *Cyclostomidae*, између којих су понајинтересантнији представници новог рода *Kallomastoma*. — Од слатководних молусака најглавнију улогу играју *Melanopsis liburnica* nov. spec. и *Cyrena aff. suborbicularis* Desh. Не тако распрострањени али веома интересантни због свог великог варирања јесу пужеви *Cerithium Melchioris* St. и *Goniobasis characearum* St., који стварају читаве серије варијетета (Formenkreise), као год и стоматопсе и козиније.

Св. А. Радовановић.

Dr. Hilber. — Geologische Küstenforschungen Zwischen Grado und Pola am adriatischen Meere, nebst Mittheilungen über ufernahe Baureste. — Sitzb. der k. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Mathem-naturw. Classe; Bd. XCVIII Abth. I. April 1889.

Хилбер најпре наводи многе појаве, који су од почетка прошлога века сматрани као докази за позитивно померање (у смислу Сисову) морске линије. Све теорије, којима се у опште објашњава померање обалске линије примењиване су и на обалу Јадранског Мора. Многа су факта са свим непоуздана. Проматрачи нису били са стручном геолошком спремом, те су им врло често и проматрања и објашњења истога факта супротна. Хилбер је, помогнут бечком Академијом наука, предузео систематско испитивање обале Јадранскога мора. Овде је саопштио резултате првога својег путовања *од Града до Пула*.

Алувиум око Града представља негдашњу делту веће неке реке, по свој прилици Здобе. Морало је бити померања речног тока, и тада је река престала градити делту; настало је само одношење алувијалних наноса. Сви појави, којима би се хтело доказати позитивно померање обалске линије на ово се своде. Заклоњен положај тршћанског пристаништа и пружање слојева паралелно обали објашњавају довољно прав ток обале од Девина до Трста. У делу обале, врло богатом заливима, између Трста и Савора, еоценски слојеви, који до мора продиру, управни су. Овакав је положај слојева најповољнији за абразију и утицај морских та-

таса. Од Салвора до рта Промонтора обала је богата мањим заливима, стеновитим острвима, рифовима и банкама. Овде је само утицајем ерозије наступило хоризонтално померање обалске линије. И атмосферилијама се мора приписати знатан утицај у продирању и одношењу нарочито овако стрмних и голих обала. Острво Сипар, које Плиније помиње и чију је цркву море у овом веку однело, подлегло је утицају морских таласа. То вреди и за већину римских грађевина и зидова, који су се дуж ове обале налазили. У долини Мирне види Хилбер насут фјорд; канал Леме има све карактере фјорда, има и мало узвишену баријеру (под морем) на излазу, која се често сматра као типичан карактер фјорда. За објашњење ових фјордова поставља Хилбер поред теорија о пукотинама, абразионе и глечерске и теорију о пећинама. Још није поуздано да су ово фјордови, али је Хилберов начин објашњења највероватнији. Пећине, које су допирале до мора претворене су утицајем воде са површине и морских таласа у отворене канале. У 5 и 6. свесци Mittheilungen-а бечког географскога друштва саопштио је Хилбер (Taucherbericht über die versunkene Stadt bei Rovigno in Istrien) врло леп податак о потонулом острву Чиси; овај податак сведочи о јаким локалним поремећајима, пошто се на дну морском виде зидови од кућа и улице.

Абразији, хоризонталним померањима, мора се приписати већи део оних факата, којима се доказивало позитивно померање обалске линије. Померање обалске линије у историјском времену целом дужином не може се доказати за онај део обале, који је Хилбер прегледао.

Збијање и слагање растреситих наноса проузроковало је на многим местима снижавање земљишта. Porto Buso код Девина, потпадање под море једнога дела римскога пута од Аквилеје до Града, снижен положај римског купатила код Тимава, промене у Трсту, Требињу, Божјој Драги и Копару). Многе су од римских грађевина првобитно у мору засноване. Одношење мола своди на утицај морских таласа.

Супрамаринске морске слојеве у terra rossa-и по обалама наводили су Маркезети и Стахе као доказе за скоре измене морског нивоа. У долини Piano код Салвора нашао је и Хилбер два слоја морских облутака са рецентним морским конхилијама леже наизменично са terra rossa. Облуци су ½ м. високо изнад нормалне границе прилива. Исто тако у додини Ovina код Пула посматрао

је Хилбер у terra rossi интеркалацију кречњачких облутака, заобљених комада од цигаља и рецентне морске конхилије. Висина 2·15 м. изнад обалске линије. Ови појави се не виде у већини места дуж обале и не могу се за то узети као докази општега утолегања или снижавања морскога нивоа. Осим тога, кад би се померања већ примила, потребно би их било узети више и противних да би се ове интеркалације објасниле. За то Хилбер пристаје уз Сисово објашњење: оне је слојеве облутака уметнуло у terra rossa-у узбуркано море. У опште се цео рад ослања на Сисове погледе и мњења, која је он о овим појавама исказао у I делу Antlitz der Erde; по негде је Хилбер само репродукција Сисова мњења.

Да поменемо и један рад од *Колда* (Küstenveränderungen im Archipel. München 1886), који се бави о померањима у области архипелага грчког обухватајући још и јужне и источне обале Егејског мора. Посао је израђен само на основу литературе; све промене које је Колд могао доказати, представио је картографски.

J. Цвијић.

Gavazzi Artur Franović. — Ušće rijeke Krke. Zagreb 1890.

По Стахе-у изложио је проф. Гаваци преглед геолошких формација у истарско-далматинском приморју и на основу карте Стахе-ове донео геолошку скицу ушћа Кркина. Сам је одређивао правце пружања и пад кретацејских, еоценских и козинских слојева од Шибеника до мора и конструисао профил, на основу којега мисли да има права закључити да ушће Кркино спада у симптигматичне долине по Левловој номенклатури. Г. Гаваци се за тим упушта у излагање погледа Powel-ових и Тицових о постанку Durchbruchthäler-а и мисли, на основу геолошке карте и својега профила, да се и Крка да тако објаснити. Ово је још одавно и Тице рекао у познатој полемици са Мојсисовићем: Zur geologie der Karsterscheinungen у Jahrbuch-u бечког Геолошког Завода. Он још и локализује речне токове у Приморју далматинском и навештава да су Durchbruchthäler-и били само тамо могући,

где су реке располагале већом количином воде и јачом ерозијом те могле држати карар постепеном издизању планинских венаца у Приморју; друге су остале понорнице. Профил г. Гавацијев ни у чем не помаже, по што не казује ништа више од Стахе-ове геолошке карте. Конјектуре о постанку долине Кркине на основи само геолошке карте, могле би се проширити, кад би то само по себи било довољно, и на Зрмању. Цетињу и т. д. Шта је хтео г. Гавци са профилом, ради чега је профил донесен, није никако јасно; у опште са оним око чега се овде ради профил нема никакве везе Али је јасно да ушће Кркино, баш по профилу г. Гавација, није симптигматична долина, кад профил Вранскога језера (по Гавацију) од Куреле до Црне Горе представља катакластичну долину. Какве су то тектонске разлике међу њима? Осим тога изгледа да проширење долине Кркине код Шибеника није никако што и ушће Кркино. То је један самосталан појав сличан Вранском, Јадртовачком, Прокљанском Језеру и т. д. Са свим је случајно што Крка туда протиче.

Г. Гавци је новим мерењима специфичне тежине и % соли допунио оне податке Лоренцове, који се тичу површине ушћа Кркина, и изнео нових података о специфичној тежини, % соли и температури до дубине од 15 м.

Ј. Цвијић.

Gelcich E. Uber südliche Curorte an der œsterr. Küste. — Mittheilungen der k. k. geograph. Gesellschaft. № 2. 1890. p. 98—119.

Писац би желео да више заинтересује стручњаке аустријске за запуштену Далмацију. Поред осталога држи да би нека места далматинска могла бити особито добра за болнике да проведу зиму. Истарска *Опатија* већ има светскога гласа, а у новије време прилично се посећује и *Лошињ* у кварнерском заливу. Писац назови да би нека места јужне Далмације била много погоднија од Лошиња. Најлепше и најзгодније место био би *Херцег Нови* у котарском заливу; био би ваљан и залив између Трогира и Сплета; још се *Кастела* одликују и чешћом и бољом везом комуникационом

близином интересантних вароши Сњета, Трогира, Шибеника и Солина. Од Ријеке до Сњета стиже пароброд за 14 сати. Иза ових места сва остала заостају. Груж поред многих добрих особина немогућна је за катаралне болести (због прашине друма дубровачког). Макарска не вреди због јаке Боре. Шибеник није довољно чиста варош, Сњет је прашњив а Задар ладан. Не би баш много требало урадити па да *Кастела* и *Херцег Нови* буду згодни за становање болесника; оба су места добро заштићена од Боре и доста су високе зимске температуре. Писац обећава да ће по подацима Централног Метеоролошког Завода испитати тачније климатске прилике у Далмацији.

Ј. Цвијић.

Бугарска.

Franz Toula: Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. Wien. 1889. Печатано у Споменику природно-математичког одсека бечке Академије, књ LV.

У 55. књизи Споменика бечке Академије Наука изашао је од проф. Туле, познатог проучаваоца геологије Балкана, интересантан рад о централном Балкану [1]), који се, с пуним правом, може сматрати као једна од најзнатнијих монографија, што су се прошле године појавиле у геолошкој литератури Балканског Полуострва. И по начину излагања а и по самој форми пристају та «Геолошка истраживања по централном Балкану» сасвим уз «Основе за геологију западног Балкана» [2]), те нам тако, спојени, у једном врло згодном прегледу, износе геолошку слику двеју трећина Балкана и северног подгорја његовог. Кад узмемо на ум, да је Тула и последњу трећину Балкана већ обишао и разгледао, и да ћемо, према томе, и за источни део његов наскоро добити опет овакво дело једно, које ће уједно бити завршни камен темељац за геологију читавог једног краја Балканског Полуострва, онда, и без сваког даљег говора, јасно искаче на видик велики значај ових Тулиних истраживања. И тако, кад будемо једном добили у оваквом пре-

---

[1]) Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. Denkschriften d. k. Akad. d. Wissenschaften, Bd. 55 der math.-naturwiss. Klasse, Wien 1889.

[2]) Grundlinen der Geologie des westl. Balkan. Denkschriften d. k. Akademie, mathem. — naturwiss. Klasse Bd. 44, Wien 1881.

гледу цео Балкан; кад српски геолози уз то зађу дубље у саму тектонику Источне Србије, овог, бесумње, најинтересантнијег дела њихове отаџбине: кад се, напослетку, ревносни и интересантни радови мађарских немачких и влашких геолога у домену Трансилванских Алпа слију у једну хармонијску целину, — тада тек бићемо зар у стању потпуно схватити и правилно објаснити све оне најразноврсније и веома заплетене појаве, које се истичу при разматрању карпатско-балканског лука: оно непрестано промењивање правца у Трансилванских Алпа, даље, праву природу старог «Источног Острва» и у опште цео склоп поменутог испресавијаног и извитопереног набора земљине коре. У овом смислу дакле поздрављамо ми ово ново дело Тулино, као велику добит за геологију Балканског Полуострва. Ну да пређемо правом задатку свом: да у што краћим потезима прикажемо читаоцима Геолошких Анала најважније резултате тог дела.

„Геолошка истраживања по централном Балкану" деле се на два одељка: на геолошки (стр. 1—61) и на палеонтолошки (62 до 101). Геолошки је одељак састављен из једанајест засебних чланака, у којима се, на врло елегантан начин (просто, кратко и јасно), излажу стратиграфске и тектонске прилике терена, које је Тула у појединим маршрутама[1]) обишао и разгледао. Уз овај одељак

---

[1]) Маршруте које је Тула у централном Балкану предузимао, ове су:

1. Из Свиштова у Трново.
2. Трново — Елена — Тврдица.
3. Из Тврдице у Бањату, па уз Тунџу до места Алари, и преко Криве Круше у Смаљу и Черкову. Затим преко Балабаклија, Ешенчија натраг у Колапчу.
4. Из Колапче (Хајинкијеја) преко хајинкијејскога прелаза у Рајковце. (Други прелазак Балкана).
5. Од Рајковаца преко Чеперана и Цејмена у рудиште каменог угља на Белноврху; затим преко Станчева Хана у Травну.
6. Из Травне преко Радајевацa у место Каманар на Марков-Ток, затим преко Пољане у Селце и преко Доњег Ђузова у Казанлик. (Трећи прелазак Балкана).
7. Из Казанлика у Шипку, и преко Шипкиног прелаза у Габрово. (Четврти прелазак Балкана).
8. Од Габрова преко Гурнове Могиле у Тодорце па на Куриту и Петераштицу и одатле у Софиларију. (Пети прелазак Балкана).
9. Из Софиларије у Калофер па преко прелаза Розалита на Мара Гиђук у Ново Село. (Шеста пасажа Балкана).
10. Из Тројанског Манастира преко Бергалова Вока па преко Тројанског прелаза у Теке и Рахманлију. (Седма пасажа Балкана).
11. Из Рахманлије преко Рибаничких прелаза у Тетевен и Јабланицу. (Осми прелазак Балкана).

долази и један резиме, у коме се укратко разгледају све геолошке формације, што улазе у састав централног Балкана и северног му подгорја, и који уједно служи као објашњење геолошке карте. Сама пак геолошка карта израђена је у размеру 1 : 300000, а на основу података прво и прво, наравно самога аутора, а затим и од Златарског, Буе-а, Фетерла, Хохштетера и др. „Она нам врло јасно казује, да је у северном, подунавском делу балканскога подгорја формација креде већином покривена лесом, из кога се промаља тек местимице и у омањим партијама, а да се у јужном делу распростире, у правцу са И. на З., широка зона кретацејска, која се пење и у сам брдски регијон, где се појављују и старије мезозоичке творевине (горњи малм, лијас и тријас). На јужним обронцима Балкана и даље на J. шире се затим разне старије кристалиничне стене". — Како ми није могућно да се упуштам у излагање заиста интересантних тектонских прилика, које су на појединим местима разматрање, а да се при том овај реферат не отегне и сувише на дугачко и на широко, и како је још поменути стратиграфски преглед централног Балкана читаоцима Геолошких Анала познат [1]), то држим, да ћу постављеном задатку најбоље одговорити, ако, после ових неколико речи, пређем одмах на палеонтолошки одељак.

У палеонтолошком одељку, уз који иду 8 врло лепо израђених табли, описују се, према свом значају опширније или краће, фосили, што су на поменутим екскурзима сакупљени. Овај је одељак подељен на 8 пододељака, па се у сваком пододељку критички и с палеонтолошког гледишта разматра по једна група фосила. Ми ћемо се задовољити тиме, да прво наведемо листу фосила сваке овакве групе, па онда да укратко нагласимо само нове балканске феле и варијетете; на завршетку додаћемо неколико примедаба, до којих смо дошли разматрајући фауне балканских геолошких творевина и српских.

а). Тријаски фосили с Вида више Тетевена:

Пужеви: *Pleurotomaria* spec.
Euomphalus (?) spec.
Holopella spec.

---

[1]) Печатан је у I. књ. Геолошких Анала, стр. 131.

Шкољке: *Myophoria* spec.
Avicula Alberti Münst.
Pecten discites Br.
Gervillia spec. ind.

Геолошке прилике саме локалности, где су ови фосили пакупљени, разложене су на стр. 53. Тулиног дела.

б). Лијаски фосили са Централног Балкана:

Ракови: *Glyphaea* cf. *amalthei* Quenst.

Амонити: *Coeloceras commune* Sow. sp.
Harpoceras bifrons var., Brug. sp.
Aegoceras cf. *brevispina* Sow.

Белемнити: *Belemnites* spec. (nov. spec.?).

Пужеви: *Pleurotomaria* spec.

Шкољке: *Pholadomya bulgarica* nov. spec.
« « *ambigua* var. *balcanensis*.
Homomya spec.
Pleuromia unioides Röm.
Cypricardia spec. (nov. spec.?).
Cardium spec. (nov. spec.?).
Astarte spec.
Avicula inaequivalvis Sow.
Hinnites (?) spec. indet.
Pecten Sofilariensis nov. spec.
» *aequivalvis* Sow.
« aff. *acuticostatus* Lamk.
» *sublaevis* Phill.
» *liasinus* Nyst.
» *disciformis* Schübl.
« *strionalis* Quenst.
« spec.
Lima Hermanni Ziet (Oppel).
« (?) spec.
Plicatula spinosa Sow.
« cf. *calinus* E. Desl

Gryphaea cymbium Lam. spec.
Ostrea (Gryphaea) Trnensis Toula.
» spec. (слична s *O. scapha* Röm.)

Брахиоподи: *Waldheimia numismalis* Lamk.
« » cf. *cornuta* Sow.
Terebratula cf. Sow.
Spiriférina cf. *rostrata* Schloth.
« « *Trojanensis* nov. spec.
Rhynchonella variabilis Schloth.
» » *laevigata* nov. spec.
» « *cynocephala* Richard.

Криноиде: *Pentacrinites* cf. *basaltiformis* Quenst.

Harpoceras bifrons var., Brug. (таб. II. сл. 2 и 3) из мрких песковитих кречњака на Васиљовој Реци јесте варијетет цитиране феле, и, услед тога што му је латерална бразда једва назначена, личи доста на *Harpoceras Levisoni* Simps. — На таб. II. сл. 4 представљени *Belemnites* spec. (nov. spec.?) из песковитог кречњака северно од Софиларије биће можда нова фела, али се то не може насигурно тврдити, пошто је сам примерак доста рђаво очуван. «Најкарактеристичнији је на њему веома дуг фрагмокон, који захвата више од половине рострума». — Шкољка *Pholadomya bulgarica*, што ју је Тула нашао у горњем лијасу код Тетевена, заслужује с пуним правом да се означи као нова фела. Предња јој је страна (види Тулину таб. II. сл. 6) срцаста и обла, доњи обод пак скоро прав. Цела је љуштура округласта, спреда кратка а у задњој партији дугуљаста. Ртови су јој шиљати и окренути назад; 10 јасно означених, чворугавих ребара иду одавде ка доњем ободу. Осим тога види се још три нежна ребарца: једно испред првог а остала два иза последњег ребра. Највише се приближује Голдфусовој фели *Phol. carinata*. — Што се тиче балканског варијетета Совербијеве форме *Phol. ambigua* напоменућемо, да се он у свему слаже с типом ове феле, само што има још знакова, којима се приближује ка Тице-овој банатској фели *Phol. Sturi*. — *Pecten Sofilariensis* (таб. II. сл. 7) личи доста на оне примерке из француског лијаса, што их Dumortier обележава именом *Avicula paryria* Quenst. али се нарочито својим двојаким ребрима разликује од свих лијаских пектена. — *Spiriferina Trojanensis* (Тула пише вазда Spi-

rifer!) из средњег лијаса Тројан-Балкана подсећа нас на оне Квенштетове мале облике од *Spiriferina rostrata*, који су представљени у његовим Brachiopoden, таб. 54., сл. 97., само јој се на фронталној партији љуштуре виђају концентричке пруге. — Напослетку она Тулина „не баш тако велика а доста пљосната и глатка" ринхонела, коју је означио као нову фелу именом *Phynch. laevigata*, личи помало и на Совербијеву фелу *Rhynch. acuta* и на оне примерке из Обанжа, које су Chapuis и Dewalque (Foss. des terr. second. d. Luxemb. таб. 36 сл. 5h и 5i) означили као екстремне варијетете Шлотхајмове феле *Rhynch. variabilis;* својом узвишицом и својом медијанском браздом, што се виђа на мањем капку, разликује се пак она доста јасно од свих озих облика.

в). Фосили из горњег малма код Гложана:

Амонити: *Lytoceras* spec. ind.
Phylloceras ptychoicum Quenst.
„ „ *serum* Opp.
„ „ cf, *isotypum* Ben.
„ „ spec.
Haploceras verruciferum Megh.
Perisphinctes Richteri Opp.
„ „ *colubrianus* Rein.
„ „ spec. ind.
Oppelia psilosoma Zitt.
Aptychys punctatus Voltz.

Брахиоподи: *Terebratula* spec. (aif. *T. Bilimeki* Suess).
Waldheimia spec.

Ове у многом погледу доста рђаво очуване фосиле одређивао је Dr. V. Uhlig. Примедбе његове о појединим егземпларима навео је Тула на стр. 72.

г). Фосили из неокомских лапораца 1) између Копинског Манастира и Јаковаца и 2) из Јаковаца:

1

Амонити: *Lytoceras* spec.
Baculites (можда *B. neocomiensis* d'Orb.)

Amaltheus (?) spec.
Perisphinctes (?) (nov. spec.?)
Holcostephanus Astierianus d'Orb.
Hoplites spec.

2.

Lytoceras subfimbriatum d'Orb.
Holcostephanus (?) spec.
Hoplites aff. *cryptoceras* d'Orb.
Hoplites nov. form.

Заустављемо се само на овој последњој форми. По снажним ребрима јој распоређени су сасвим неправилно чворови, који су најгушће збијени на унутрашњој половини сваке стране, а на спољашњој су и ређи и мањи, „тако, да овај део љуштуре носи на себи знаке *Hopl. cryptoceras*-а". Ближе о самом овом облику види Тулину таб. III. сл. 12. Аутор држи да ће ово по свој прилици бити нека нова фела, а Uhlig додаје још: која ће стајати у близини феле *Hopl. Rütimeyeri* Ooster.

д). Фосили из горњонеокомских — антургонских — лапораца:

Пужеви: *Purpuroidea* spec. (сигурно каква нова фела).
Janira atava d'Orb.
Nerinea aff. *Archimedi* d'Orb.
Tylostoma aff. *Rochatiana* d'Orb.
„ „ (?) spec.

Шкољке: *Cardita* spec.
Corbis corrugata Sow. (Forbes).
Opis aff *neocomiensis* d'Orb.
Astarte (?) *Tirnociana* nov. spec.
Trigonia caudata Agass.
Trigonia spec.
Perna bulgarica nov. spec.
„ spec.
Pterinella crassitessta Toula.
Hinnites aff. *Renevieri* Pect. et Camp.
Janira (Vola) spec.

Plicatula cf. *placunea* Lamk.
Spondylus cf. *gibbosus* d'Orb.
Ostrea (из групе *O. rectangularis*).
» *Etalloni* Pict. et Camp.
« *Couloni* Defr. (var. *uquila*).

Брахиоподи: *Terebratula* spec.
Rhynchonella lata d'Orb.
« « *Baugasi* d'Orb.

Црви: *Serpula filiformis* Sow.
« *quinquestriata* nov. spec.

Корали: *Heterocoenia* aff. *exigua* Mich. spec.
Placocoenia bulgarica nov. spec.
« « *Kaulbarsi* nov. spec.
« « spec. (nov. spec.?).
Cryptocoenia ramosa nov. spec
» « (?) spec.
Cyathophora spec.
Platysmilia Kozirogensis nov. spec.
Lophosmilia (?) spec. (nov. spec.?).
Eugyra aff *interrupta* E. de From.
« spec.
Trochosmilia aff. *inflexa* Reuss.
Phyllocaenia Zlatarskii nov. spec.
Prionastrea spec. (nov. spec.?)
Hydnophora (Monticularia) aff. *styriaca* Edw. et Haime.
« « aff. Terryi E. de From.
Thecosmilia (?) spec.
Leptophyllia spec. (слична *L. sinuosa* Fr.)
Montivaultia multiformis nov. spec.
Oroseris aff. *explanata* E. de Fr.
Oroseris (?) spec.
Synastrea Tirnororiana nov. spec,
Cosmoseris Jireceki nov. spec.
Dimorphastrea grandiflora d'Orb. var.
» « *bellissima* nov. spec.
» « (?) spec.

Thamnastrea (?) spec.
» « (?) *patellaria* nov. spec.
Latimeandra nov. spec.
Discaelia helvetica de Loriol.

Пужеви *Purpuroidea* spec. и *Tilostoma* aff. *Rochatiana* d'Orb. биће можда нове феле; први (таб. IV. сл. 1) личи у неколико на фелу *Purpuroidea nodulata* Young et Bird, а други (таб. IV. сл. 3) слаже се доста с француским ургонским и голтским облицима. које Pictet и Renevier цитирају под именом Tylostoma Rochatiana d'Orb., само што је много већи и што му је љуштура дебља и правилнија. — Исто ово као да вреди и за ону школьку, коју је Тула нашао код Саборене Канаре, и означио је именом *Opis* aff. *neocomiensis* d'Orb. (види таб. IV. сл. 4), пошто потпуна подударност између ње и ове Дорбиньијеве феле не постоји. — Веома је интересантна пак школька, коју Тула бележи именом *Astarte* (?) *Timoviana*: највећу сличност има она с оним облицима из доње креде на Капланду. које је *Krauss* (Petref. aus d. unt. Kreide d. Kaplandes, таб. 48 сл. 1) означио именом *Astarte Bronni*, и на основу којих је доцније *Neumayr* поставио нов род школьака — *Seebachia*, — који долази између родова *Astarte* и *Lyrodon* (*Trigonia*). — *Perna bulgarica* веома се приближује Дорбиньијевој фели *Perna Ricordeana*, али се јасно разликује од ње особеном структуром своје љуштуре: горњи влакнасти слој њен тако је јако развијен, да нас одмах подсећа на *Inoceramus*, а међутим сви остали знаци на школьци говоре за то, да је она *Perna*. — *Serpula quinquestriata* (таб. V. сл. 8) из Саборене Канаре украшена је уздужним пругама, којих је пет на броју, и све су подједнаке. Од Голдфусове феле *Serpula cincta* (=*Serpula quinquangulata* d'Orb.) разликује се округластим горњим делом. — Од великог броја нових феле, што их је Тула међ коралима из места: Козирог, Саборена Канара, Лесковица, Плужна — Добромирка и т. д. познао и описао, приказаћемо читаоцима само оне, за које сам аутор држи да су сигурно нове феле; у излагање специјалних карактера појединих облика, који ће можда такође бити нове специје али су махом рђаво очувани па се то не може несигурно одредити, нећемо се, наравно, ни упуштати, јер би нас то одвело и сувише далеко. — Код феле *Placocoenia bulgarica* (таб. VI.

сл. 1) из Козирога ћелије су јако издубљене, а септа (24) су правилно раздељена у три пикла и близу центра ћелије глависта. Ребра, која се налазе између појединих ћелија спајајући септа њихова, поређана су тако, да наизменце долази једно јаче па једно слабије. — *Placocoenia Kaulbarsi* (таб. V, сл. 12) стајаће понајближе оној форми из турона код Rennes-les-Bains која је описана под именом *Placocoenia Dumortieri* E. de From., само што код ње не допиру септа чак до центра ћелија, и што су саме ћелије ниже но што је то код ове последње феле. — Корал из аптургона код Плужне описан под именом *Cryptocoenia ramosa* (таб. V. сл. 10) личи доста на ону форму, коју је Тула нашао код Пирота и крстио именом *Astrocoenia bulgarica* (Sitzungsber. Wien. Akad. 1883. Bd. 88), само што се у центру његових ћелија не виђа никакав стубић; према томе спада он у род *Cryptocoenia*, а отуда постаде и ова нова фела. — *Platysmilia Kozirogensis* (таб. VI. сл. 2) је примерак ваљкастог облика, из кога виде поједине ћелије поређане у спиралама. Нова фела *Phyllocoenia Zlatarskii* (таб. VI. сл. 5) личи понајвише на корал *Phyllocoenia compressa* Mich., али су у овога ћелије више размакнуте и разноврсније, а исто тако и септа су многобројнија. — *Montivaultia multiformis* (таб. VI. сл 8) из Саборене Канаре показује присно сродство с оним монтивултијама, што их је Тула нашао код Јабланице и описао под именом *M. bulgarica* и *M. Hochstetteri* (Grundlinien d. Geol. d. west. Balk. стр. 31), али се разликује од њих толико, да се такође мора узети за нову фелу. — Мали и нежан полипар један, нађен у близини „Монастира" и обележен именом *Synastrea Tirnovoriana* (таб. VI. сл. 4), биће, такође, по свој прилици нова фела. Највише се приближује Рајсовој фели *Dimorphastrea glomerata*, коју је доцније Fromentel сматрао као гозавски варијетет његове *Synastrea agaritica*. — *Cosmosiris Jireceki* (таб. VII. сл. 5) из околине манастира Лесковице највише личи онај корал из Coralrag-а код Steeple Asthon-а у Енглеској, што су га Milne Edwards и Haime описали под именом *Cosmoseris irradiatus* (Brit. foss. Cor., таб. 19 сл. 1), али има својих специјалних карактера, који су и навели Тулу, да га прогласи за нову фелу. — Лепи примерак из Саборене Канаре, означен именом *Dimorphastrea bellissima* (таб. VII. сл. 7), доста се приближује Дорбињијевој фели *Dimorphastrea bellula* (From., Paléont. franç. pag. 583), само што је ова последња доста мања, и што јој најчеша ћелија стоји у другој

пропорцији према целом полипару. — *Thamnastrea patellaria* (таб. VII. сл. 10) напослетку има дно исцртано уздужним и епитекалним пругама, те по Reuss-у имамо у томе извесно обележје рода *Astraemorpha;* стубића пак нема ни у једној ћелији, и зато је Тула ставио овај корал (по Fromentel-у) у род *Thamnastrea*. Специфични карактери пак јасно казују, да је то одиста нова фела.

ђ). Фауна из вапновитих пешчара апта код Свиштова:

Амонити: *Lytoceras* aff. *strangulatum* d'Orb. (nov. spec.?).
Hamites (Ptychoceras) cf. *laevis* Math.
« cf. *Raulinianus* d'Orb.
Phylloceras Rouyanum d'Orb.
Haploceras cf. *latidorsatum* Mich.
« spec.
« *Charrierianus* d'Orb. (var.?).
Holodiscus spec. (сличан је *H. Caillaudianus* d'Orb.).
Hoplites spec. (можда нова фела).
« cf. *Deshayesi* Leym.

Шкољке: *Anatina Isteriana* nov spec.
Trigonia cf. ornata d'Orb.
Lima Tombeckiana d'Orb.
Pecten Svištovensis nov. spec.

Lytoceras aff. *strangulatum* d'Orb. има потпуно глатку љуштуру, као год тип ове Дорбињијеве феле, али је на њему маркирано само шест латералних бразди, те на тај начин стоји он у овом погледу у средини између феле *L. strangulatum*, која вазда има седам, и феле *L. striatisulcatum* d'Orb., која има пет таквих бразди. — *Anatina Isteriana* (таб. III. сл. 9) чини с неокомским формама, познатим под именом *Anatina Carteroni* d'Orb. и *Anatina Marullensis* d'Orb., засебну групу блиских облика; разликује се пак од поменутих фела својим специфичним карактерима у толико, да се поставка ове нове феле може сматрати као доста сигурна. — Напослетку *Pecten Svištovensis* (таб. III. сл. 10) јесте мали један пектен, украшен с дванајест јасно пропонсованих ребара; уз свако овако ребро приљубљено је још, лево и десно, по једно танко, фино ребарце.

е). Фосили из горње креде Травне—Балкана:

Рибе: *Oxyrhina Mantolli* Ag.
Шкољке: *Inoceramus* cf. *Crispi* Mant.
Ехиноиде: *Offiaster (Cardiaster) pilula* Desor.
Cardiaster aff. *ananchytis* d'Orb.
„ *Balcanus* nov. spec.
Ananchytes spec.
Cyphosoma cf. *radiatum* Gein.

Криноиде: *Pentacrinus* spec.

Cardiaster Balkanus (таб. VIII. сл. 7), овај нови представник чисто кретацејског рода *Cardiaster*, има дно као Дорбињијев *Cardiaster pilula*, само је у средини мало испупчено. Теме му је шиљато, а предња му страна развијена као у облика из рода *Infulaster*. Чмар се налази у дубокој, елиптичној удољици. Предња бразда му је веома дубока.

ж). Кретацејски фосили из гозавске фације у западној Бугарској:

Пужеви: *Omphalia Kefersteinii* Münst. sp.
Omphalia spec.
Turritella spec
Rostellaria (?) aff. *inornata* d'Orb.
Ampullina cf. *bulbiformis* Sow. sp,
Actaeonella gigantea Stol. (Sow.)
Natica spec.
Fusus Mösiacus nov. spec.

Шкољке: *Janira (Vola) quadricostata* Sow.
Astarte similis Münst.
Arca spec.
Pecten spec. ind.
Cardium Mösianum nov spec.
Tapes fragilis d'Orb. spec. (?).
Sphaerulites cf. *Blumenbachii* Stud.
Hippurites (d'Orbignya) bulgaricus nov. spec.

Fusus Mösiacus (таб. III. сл. 23), из сивкасто плавог, глиновитог лапорца код места Филиповци, има малу а јаку љуштуру,

украшену снажним бодљама скоро као код *Murex*-а. — *Cardium Mösianum* (таб. III. сл. 19) из места Јарославци доста је налик на Цитлову фелу *Cardium Gosaviense*, само што му је задњи део продуљен. Својом особитом скулптуром око браве (овде су пропонсоване концентричне пруге, а цео остали део љуштуре покривен је радијалним пругама — ребрима) разликује се он од свих осталих кретацејских школјака, и потпуно заслужује да се сматра као нова фела. — Напослетку што се тиче нове форме међ хипуритима, Тулине феле *Hippurites bulgaricus*, додаћемо, да је то уједно и први сигурно констатован хипурит с Балкана; заједно са сферулитима нашао га је Златарски северозападно од Брезника, код Филиповаца. Напоменућемо још, да се овом бугарском хипуриту највише приближују: *Hipp. Espaillaci* d'Orb. у погледу на горњи део љуштуре, *Hipp. radiosa* Desm., по свом продуљеном облику, и гозавска форма *Hipp. exaratus* Zitt., која има сличан пресек љуштуре. За ближе појединости види Тулину таб. III. сл. 24.

Ма да се овај реферат отегао и преко очекивања, сматрамо опет за потребно, да на завршетку наведемо неколико примедаба, које су од општијег значаја и могу се у неку руку узети као допуне самог дела Тулиног.

Као што смо то на једном месту[1]) разложили, српски лијаски терени у нишком и пиротском округу потпуно се могу идентификовати с лијаским творевинама Западне Бугарске. Сви ови терени, које Тула зове огштим именом «лијаси Западног Балкана», развијени су пак по типу лијаса у Северонсточној Србији; они дакле, као год рготински лијас и лијаси у јужном Банату, спадају у фацију «грестенских наслага». Разлика између ових Тулиних западно-балканских лијаских творевина и лијаса у Северонсточној Србији постоји само у томе, што код оних првих нема доњег лијаса, и што је доњи део средњег лијаса по правилу слабо развијен. Међутим, свуда је, као главни петрографски материјал, распрострањен пешчар, кад више лапоровит, кад више глиновит или вапновит, час ситнозрн час крупнозрн, — као и у Рготини; свуда

---

[1]) Лијас код Рготине стр. 107—108. Глас VIII. Срп. Кр. Акад. 1888.

је фауна субпелагична, — као и фауна рготинског лијаса. На другом једном месту[1]) имали смо прилике, да зађемо дубље у сам овај интересантан факат, и да изнесемо мисао: како се у домену карпатско-балканског лука, идући од банатских планина к Балкану, поступно распростирала лијаска трансгресија, и како ова поступност заузима све време од почетка доњег лијаса, па скоро до почетка горњег нивоа средњег лијаса. Од великог интереса дакле за нас било је, да сазнамо праву природу лијаса на Централном Балкану. И одиста, кад погледамо на ове терене, кад узмемо на ум њихов петрографски карактер и размотримо им фауну, онда излази: 1) да су лијаси на Централном Балкану развијени такође по типу „грестенских наслага, 2) да им фауна има такође чисто субпелагичан карактер и 3) да нигде код њих нема доњег лијаса, а по свој прилици ни доњег дела средњег лијаса; фауна пак сва је из горњег дела средњег, и из горњег лијаса.

На основу под в) наведених фосила може се закључити, да нам сиви, једри, лапоровити кречњаци код Гложана представљају доњи титон. Досада су пак ове наслаге биле познате само на једном месту (из ждрела код Врбаве, северно од Св. Николе) у западној Бугарској. И у Србији је, и то само у источном делу њеном горњи мали распрострањен такође сасвим спорадично. Констатовани пак терени код Голупца, Бољетина, на Гребену и на Кукли (више Ржане) истог су карактера као год и бугарски; сви се они могу потпуно идентификовати с титонским творевинама банатских планина. Ну, при свем том, одмах се примећује, да су дотични изданци у Бугарској много мање моћности[2]), и да не прелазе директно у најдонји неском као што је то случај са српским и банатским. Кад издвојимо доњу креду за се (јер она и у Србији, као год и у Банату и Бугарској, нема никакове ближе везе с горњом кредом), онда у главном имамо да разликујемо двојаке творевине: једне, што су се стварале у дубоком мору, и друге, што су постајале по плићим местима и поред обала. У ове последње долазе сви они разнолики пешчари и лапорци, и сви они песковити и лапоровити кречњаци с капротинама (реквијенијама), кора-

[1]) Лијас код Добре, предговор. (У овој књизи Геол. Ан. Балк. Полуостр.).

[2]) Немају целу ону моћну серију црвених, грулвастих кречњака, што се налази испод сивих, такође титонских, лапоровитих вапнаца, — серију, која н. пр. на Гребену износи око 100 м. у моћности.

лима, бриозојима, спонгитима и разноврсним неокомским бивалвама и пужевима, што су констатовани по разним крајевима Србије. За оне прве пак најбољи нам је пример она уска кречњачка зона, што се простире дуж Дунава од Добре па до више Милановца. Преко црвених и сивих титонских кречњака с фосилима: *Perisphinctes Richteri* Opp., *Perisphinctes* cf. *contiuguus* Cat., *Aptychus punctatus* Volt. и т. д. долазе овде, као год и у јужном Банату, беличасто-сиви, лапоровити кречњаци с аптихусима, белемнитима и амонитима (*Amm. Boissieri* Pict., cf. *Rouyanus* d'Orb. и др.) — дакле, отприлике, хоризонат беријаског етажа, па онда моћна серија плавичасто-сивих и пепељавих, шкриљастих вапнаца с *Macroscaphites Yvani* Puz., *Phylloceras* spec. *Crioceras Duvali* и т. д., који се по Тице-у имају сматрати за еквивалент „росфелдских наслага" северних Алпа, а по Улигу пак за средњи неоком и доњи барем[1]). Овакве пелагичке творевине доње креде констатовао је Тула у централном Балкану само на терену између Јаковца и Капинског Манастира, а и код самог Јаковца. На основу под г) наведене фауне, која је ту сакупљена, види се, да плавичасти и лапоровити, табличасти кречњаци код Јаковца представљају у главном средњи неоком. С тога и узима Тула, да су ови кречњаци продужење једне овакве зоне (констатована код Кутловице и Комаштице[2]) из западног Балкана. Ово је тим више од значаја, што се досад на Балкану није могао насигурно фиксирати никакав други хоризонат неокома.

---

[1]) Овако се дели доња креда:

Г о р а	горњи	Albien = обски ниво.	
	доњи	Aptien = аптски ниво.	Капротински кречњаци (Requienkalke)
		Urgonien = ургон.	
Н е о к о м	горњи	Barrémien = барем с Macroscophites Yvani и т. д.	
	средњи	Hauterive Stufe с Ostrea Couloni и т. д.	Rossfelder Schichten
		средњи неоком	
		Valengien = валанж са Strombus Sautieri и т.д.	
	доњи	Berrias-Stufe = најнижи неоком са „неокомск. аптисима".	

[2]) Grundlinien der Geologie d. westl. Balkan, стр. 6. и 43.

Веома је пак интересантна фауна у списку под д). Све локалности, у којима су нађени такви фосили, ставља Тула у горњи неоком, или правилније у „апт-ургон". При том разликује он два хоризонта: један виши („Requienienkalke" = капротински кречњаци, с реквијенијама, коралима и ехиноидима) и један нижи („Knollenkalkmergel," с ехиноидима, спонгијама, коралима, брахиоподима и т. д.). Свуда по Европи имамо у доњој креди тек овде онде и то назда по изузетку праве рифове коралске (Haute Marne и Yonne у англогалском басену, „Schrattenkalke" у Алпима). Горњонеокомске пак твóревине у целом домену Балкана и у Србији одликују се грдним мноштвом фосилних корала[1]. У својим „Основима за геологију западног Балкана" бележи Тула један извесан ниво доње креде именом „Korallenkalke, — доказ, колико много корала има на западном Балкану. А локалностима централног Балкана: Козирог, Саборена Канара, манастир Лесковица, Плужна, Добромирка и т. д., чувеним са својих корала, не уступају ниуколико сродни српски терени. Овамо спадају они коралски кречњаци на Белави код Суводола (западно од Пирота), коралски лапорци код Сопота (северно од Пирота), па они коралима препуњени црвенкасти пешчари на Пандиралу, код Шестигабара, Каменице, на Жљебинама код Св. Тројице и т. д.

Тулином објашњењу значаја фауне наведене под ђ имамо да додамо једну примедбу. По Тули слаже се та фауна с фауном из апта код Свињице у Банату, коју је Тице[2] описао. Ово идентификовање пак као да неће бити оправдано, јер ми се чини, е је Улиг[3] доста јасно разложио, да ће поменути лапорци код Свињице спадати пре у барем, него у апт по што му је палеонтолошке детерминације критички исправно. С тога, држимо, боље би било, да је поменута фауна идентификована с фауном доњег голта у Србији. Као што је познато, у Топчидеру, Раковици, код Жаркова и т. д. распрострањени су црвенкасти, песковити кречњаци, с богатом голтском фауном. Према одредбама проф. Жујо-

---

[1]) Отуда оволико нових фела међ коралима у списку под д). Обраћамо пажњу српских геолога и палеонтолога на овај факат; ту ће бити довољно материјала за интересантне радове.

[2]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, 1872. стр. 133.

[3]) Cephalopoden der Wernsdorfen Schichten. стр. 31 (Denkschriften der k. Akademie d. Wiss. Wien. Band 46.

виђа[1]) вероватно је да су у топчидерском голту заступљена оба нивоа његова. Нижи ниво (*Desmoceras Mayorianum* d'Orb., *Acanthoceras Milletianum* d'Orb., *Haploceras latulorsatum* Mich., *Hoplites Deshayesi* Leym., *Belemnites minimus* и т. д.) спада у апт, и може се врло лепо упоредити с вапновитим пешчарима код Свиштова; виши ниво пак (*Hoplites mammillaris* Schloth. и т. д.) биће еквиваленат обског нивоа. Овај виши ниво није још у целом домену Балкана нигде констатован. Међутим у нижи ниво (апт) рачуна Тула и све слојеве са орбитолинама[2]), као што је то и Hochstetter радио.

Листа фосила под ж) јесте додатак уз дело Тулино. У њему се описују гозавски фосили, које је сакупио Златарски у терену северозападно од Софије[3]). Ови су фосили од великог значаја, јер нам доказују присуство горње креде и у оном специјално алпијском типу, познатом под именом „гозавска фација" (Gosau-Kreide), који до тада није био нигде на Балкану констатован. Неће бити с гореч. да напоменемо, како се и у Србији на више места налазило на горњу креду с гозавским карактерима. Такав је н. пр. терен између Решишта, Мртвице и Граова на левој обали Јужне Мораве; такав је и онај на јужној граници врањског округа код села Марганца У подини конгломерата крупнозрних и једрих пешчара, и лапораца са перинејама и т. д. налазе се слојеви лигнита. Исто тако спадаће овамо и они лапорци и глиновити пешчари на Бурма Брду; даље, они загасити кречњаци код места Сгаве, Бобово и Ребељ (све у ваљ. округу). Напослетку, и они слојеви кретацејски код Топчидера, у којима су налажени корали, бриозоји, актеонеле, нериnee и т. д. биће по свој прилици из гозавске фације. — У Херцеговини код Вишеграда помиње Битнер[4]) овакву исту креду. Додајмо, најзад, да Boué још у својој „Turquie d'Europe

[1]) Основи за геологију Крал. Србије, стр. 64—67.

[2]) Ово вреди само за зап. Бугарску; у централном домену Балкана није до данас констатована ни једна орбитолина.

[3]) Код Сливнице, Јаблотице (између Драгоцана и Филиповца), Брасаве (код Бресника), Јарославца (између Брезника и Филиповца) и код Филиповца.

[4]) У свом раду о Херцеговини у Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt Bd. 30, стр. 105.

(I, стр. 257) наводи из западне половине Балканског Полуострва читав ред места, у којима је могао познати творевине сасвим сличне гозавској креди у Ердељу и Банату.

Светолик А. Радовановић.

Toula Franz. — Reisen und geologische Untersuchungen in Bulgarien. — Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. XXX Jahrgang. Heft. 76. 1890. стр. 144.

Књига је ова проширено предавање које је г. Ф. Тула држао 19 Марта 1890 у бечкоме друштву за ширење природних наука. Њен први део (стр. 1—51) јесте више мање туристички опис појединих лепших партија у Бугарској, које су и са девет слика илустроване. У другоме је делу (стр. 52—90) геолошка скица Бугарске и околних области; у трећем стр. 91—136) геолошка литература о том крајевима и најзад је белешка о томе како је састављена «Скица геолошке карте Дунавске Бугарске и Источне Румелије са околним областима» која је овој књизи приложена и коју и ми репродуцирамо нашим читаоцима.

Узимајући у обзир све претходне радове ауторове сваки ће радо признати, да је г. Тула најспремнији, да учини овако сумарни преглед геолошког састава Балкана и одобрити нам, што смо се баш овим његовим списом највише послужили кад смо својим ученицима хтели тај састав да представимо.[1])

Ј. М. Жујовић.

Грчка.

Alfred Phillipson. — Uber die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenlande. (Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1890. 1 Heft стр. 150—159).

Геологију Пелопонеза израдила је француска Експедиција (1833) а геологију Јеладе — аустриска (1886). Прва је већ застарела, те

---

[1]) Види напред наша предавања о Геол. саставу Балкана. стр. 145—177.

је берлинска Академија послала Филипсона да је обнови (1887 — 1889).

Филипсон је у Мореји нашао нумулите у друштву са рудистама, па како еоцена нема означеног у Јелади мислио је да ће то бити горња креда. Но већина фауне јесте еоцена, што тврди минхенски изврсни палеонтолог Schwager, а како је Stache нашао рудиста у еоцену Истрије, то сада Филипсон већину терена Мореје ставља у еоцен и овако дели:

Изнад кристаластих шкриљаца дискордантно леже:

1. „Tripolitzakalk" једар, ситнозрн или кристаласт, загасите боје и битуминозан; масиван или у дебелим банцима. У доњим партијама је бељи, доломитичан и садржи рудисте; личи на рудистне кречњаке из источне Јеладе. — У горњим деловима садржи богату фауну *нумулита*.

2. Изнад тога лежи система: пешчара, глинца и конгломерата, која при дну има складове од нумулитска-кречњака.

2 а. У доњем делу ове системе пешчара находи се, на западној обали Пелопонеза, интеркалација кречњака који садржи помешане *рудисте*, *нумилите* и *алвеолине*; то Филипсон зове „Pylos-Kalk".

3. *Plattenkalke* (Olonoskalke) леже изнад системе пешчара; садрже рожнаца; немају макроскопских фосила

Ови чланови одговарају члановима креде аустриских геолога: 1) доњи кречњак 2) Macigno са интеркалацијом, средњег кречњака и 3) горњи кречњак.

Пролетос је Филипсон отишао у Јеладу да изврши паралелу тамошњих терена са морејским па је нашао, да сва западна Јелада спада у еоцен а не у креду као што је аустриска експедиција поставила. Нашао је нумулите у „доњим" и „средњим" кречњацима Етолије и Акарнаније и то прво на б. *Клокови* спрам Патраса, чији фосилоносни кречњак одговара Пилоском, за тим код *Мисолонги*, на неколико места у Акарнанији (еквивалент Pyloskalk-а). По њему је брдо *Габрово* — еквивалент Tripolitzakalke; а *Атолски кречни Алаи* — еквивалент — Plattenkalk-а.

У источној Јелади није нашао нумулита По њему је и она трочлана деоба неоствариива. Има петрографске разлике између „горњег кречњака" у западној и источној поли, онај је еоцени овај кретацејски. Истина да оба леже на пешчару и глинцу, али

ни за ове није доказано да су идентични у обе поле. Од ове претпоставке потекла је заблуда аустриских геолога.

По Филипсону граница западног *еоценог* терена спрам источног *кретацејског* иде са С. на Ј. од Хипани на Шперкејосу, преко Лидорикије ка Киселију на коринтском заливу. То је, од прилике и тектонична граница: у западном делу горски ланци иду упоредо са борама од С. на Ј, а у источноме косе се.

По овоме се може очекивати, да ће резултати Филипсонових испитивања знатно променити досадашње мишљење о геолошком склопу не само Морејe, него и Јеладе, коју су изучавали изврсни аустриски геолози.

Ј. М. Жујовић.

Dr. J. Partsch: Die Insel Leukas, eine geographische Monographie mit einer Karte der Insel Leukas. — Ergänzungsheft № 95 zu „Petermanns Mitteilungen", 1889.

После своје „Physikalische Geographie von Griechenland", Парч је предузео да обради географију Јонских острва. Монографија је Крфа готова била још 1887 год., и збила је мустра географске монографије[1]). На Левку није Парч потрошио ни сразмерно онолико времена, као на Крф; али, употребивши 13 дана на путовање по малом острву, изнео је много нових података и допунио слику овог врло мало дотле испитаног острва. Карти, која је додана овом раду, служила је за основ енглеска карта; она је израђена на основу тригонометријске мреже, која је обухватила цело острво; размера је енглеске карте 1 : 100.000. Помоћу ове карте и својих властитих података израдио је Парч своју карту размера: 1 : 100.000. Изнећемо садржај ове монографије по пишчевој шеми.

Лагуна. Облици обале су са свим различни на Левци. Западна је обала стрмна и без залива, јужна — богата заливима, а источна има на Ј. стрмну, а на С. ниску обалу; она се тако примиче акар-

---

[1]) Претходни рад ове монографије изашао је у „Zeitschrift des deutschen u. österr. Alpenvereins, 1887, и о њему је изашао реферат г. Карића у првој књизи Анала.

панском копну да одстојање од Св. Ђорђа до острва износи само 600 м. Овај теснац дели и море: а Ј је од њега дубоки залив дрепански, а на С. лагуна ограничена „Nehrung"-ом који се наслања на стеновиту северну обалу Левке и пружа најпре 2 км. СС.И., за тим 3 км. И., а од С. Маврс опет 3 км. СИ. Још су Goodisson и Oberhummer тражили да објасне материјал «Nehrung-a». Они га доводе од материјала што га таласи одбијају од стрмне западне обале. Парч се у томе слаже с њима, и објашњава даље појав. Тај материјал носе таласи к С.; под утицајем северозападних ветрова, који су овде поред јужних најчешћи, таложи се материјал у облику насипа. Лагуна, Nehrung-ом затворена и изолована од покрета морских, морала се испуњавати материјалом околнога копна. Да би запазио стадије у развитку овога природног појава, Парч предузима исцрпно претресање класичних и средњевековних извора литерарних, и на послетку долази до резултата:

Обала лагуне није ни у старо доба била знатно различна од данашње. Како језичак Александрос на Ј. тако и Nehrung на С. од Лагуне постојали су још тада. Први је још пре насељења Карићана саставио се са копном, али су га они одвојили. На против Nehrung на С. од Лагуне постаде знатна препрека саобраћају, пошто је канал између њега и копна, у наточ усиљавањима Левкађана, све више засипан.

Планине почињу ртом А. Јоханисом на З., на који се наставља купасти брег Мегали Рахи (350 м.), а још јужније Х. Илијас (568 м.). Све долине према С.И. ерозионог су порекла, и најважнија је Теохори; њом иде важан пут ка Ексанцији и Х. Петросу. Исто су тако од важности за комуникацију између Левке и Карије прелази Кавалос и Спанохори. Кречњаци са рожнацем граде врхове планинске, испод њих се помаљају лапори и пешчари флиша (поред друма). По висинама између преседла Спанохори и Кавалоса налазе се преко флиша миоценски беличасти лапори са Lucina Globulosa Duh. Од Х. Илиоса онај се гребен продужава планином Скарус до источне обале. Овај се источни део састоји из рожнастог кречњачког конгломерата, који такође лежи на флишу; само му се западни део састоји из кристаластог кречњака. У области Платистоме и Александроса и код ман. Х. Георгиоса лапори су преко кречњака. Западно од Скаруса налази се интересантно

поље ливадијско: оно има све карактере кршних поља. Парч га је са особитим интересовањем описивао; да напоменемо из тога описа само, да га у сени вода плови, да се у њему опажа инверсија температуре као у алпијским долинама и да се по њему местимично налази плавичасти лапори гипс. важни можда за постанак ове утолеглине. Једним омањим гребеном одвојено је на СЗ. од Ливадије поље сфакиотско са 7 села по ивици (Кавалос, Спанихори, Пинакохори и т. д.). Подину поља чине беличасто-сиви лапоровити кречњаци миоценске старости; они леже преко рожнастих кречњака. З. од поља пружа се оштар гребен до преседли Нерајдалона (Виљоколо?), која служи и као прелаз из Карије у Ексантију. Места у суподини овога гребена (Карија, Ехантија и т. д.) леже на водом спромашном суром кречњачком земљишту, које становници неуморним трудом обрађују; на стрмној приморској обали одржали су се терцијерни остаци: најзнатнији је удаљен $^3/_4$ сата од места Каламитси. На Ј. од Нерајдалона гребен се уздиже до Великога Брда, Меган Ороса (1012 м.), па се њега прихвата централни висораван, 850 м. висок масив средње ширине 2 км. а дужине $5^1/_2$ км. А тек на Ј. овог масива су највиши врхови острва: Ставротас (1141) и Епано Пиргое (1116 м.). Северо-источни је део овога масива исподељиван у многа омалена поља; у овом су делу и највиша насељења острва нашег: Кампос и Енклуви (660 м.), смештена у пољима. На Ј. је овај висораван ограничен низом врхова: Ставротас, Халазмено, Вуно, Рахиту Кутала, Калокерна и Епано Пиргое. Састављени су из компактних кристаластих кречњака грдне моћности. Према Најмајеровим проматрањима источне обале могли би смо претпоставити да и на Левци превлађују кречњаци доње кретацејске формације. Кречњак Ставротаса припада извесно горњој креди. Код сеоца се Хорате виде лапори, који по свој прилици састављају и подину планинску. Исте се прилике виде и на источној страни Ставротаса и на његову јужном продужењу. У западном делу масива код места Каламитси почиње низ долина, који се завршује код Атапе. Овде се опет јављају мацињски лапори испод кречњака; даље Ј. до равнице залива Василики — све је кречњак. У оном је делу мало поље Хилас са једним катавотроном. — Најјужнији изданак централног висоравна, Лајнаки, подељен је преседлима на троје: Веруникас, Корфи и Лајнаки Поље Биса, које катавотрони катапотири) регулишу, и поље Азимо-Кампос на Ј. су од Лајнаки. Исто се тако између планина Ахраде и Сикера налази

пространо поље Олотос, које је зими под водом и којем воду одводи један каганотир. Село Марантохори, на источној ивици овога поља, мучи у позно лето неподношљива врућина а зиме су хладније но што би било очекивати. Лајнаки је састављен из кречњака, којем су подлога лапори флиша.

Стрмна западна обала није само особина Левке већ и свих јонских острва, само је ова рђава особина у Левке најбоље развијена. Од стрменитог северног рта А. Іоханиса пружа се западна обала 32 км. до рта K. Dukato; само се један баркама приступачан залив налази на овој обали: H. Nikíhas. Пред Дукатом на висини од 40 м. налази се чувена стена одакле је Сафо скочила у море. Парч описује даље остатке из старине по јужној и источној обали Левке.

Интересантан је и последњи одељак природа и клима, у којем су статистички подаци о производњи, становништву, административној подели на диље и т. д. О њему не можемо у «Аналима» реферисати.

J. Цвијић.

F. Fouqué: Revision de quelques minéraux de Santorin

(Grèce). (Bullet. Soc. Min. de France. 1890.

Г. Фуке професор на париском Collège de France-у бавио се изучавањем петрографског материјала са острва Санторина читавих дванајест година. Но и после тога, г. Фуке је оставио неке интересне минералне састојке неодређене, јер, као што сам вели, у то доба није се располагало довољним средствима за испитивања ове врсте. Данас пак, када су методе минералошко-петрографских проматрања брижљиво усавршене, г. Фуке је предузео ревизију својих некадањих детерминанија и дошао до нових резултата, који му дозвољавају да каже последњу реч о природи минерала из неких санторинских стена.

У своме делу о Санториву г. Фуке је описао један силиковити пловућац из Acroti са острва Thera, нађен међу риолитима тога места. Ова је стена бела, врло компактна, тврдине је да стакло пара и састоји се од стакласте (опсидијанске) материје извучене у дугачке притке; неправилне интервале међу појединим

приткама испуњене су опалом. Маса је дакле стене хетерогена, што се лако познаје и голим оком по боји, која није свуда чисто бела. — Стакласте опсидијанске партије не показују ништа особито; опал пак, у неким је деловима потпуно изотропан, а у онима где је глобулозан, поларише светлост и међу укрштеним николима у паралелној поларисаној светлости показује црн јако расут крст. Двојно је преламање слабо и негативно — Ови су дакле појави онакви, какве производе изотропске каљене материје а не кристалне анизотропске. У неким примерцима стене, овај се опал налази у друштву са фиброзним сферолитима калцедона и кварца и издуљеним партикулама гранулитичног кварца. У партијама где је строго изотропан, опал је негде желатиноидан без икаквих знакова какве особите структуре, а негде је глобулозан, са концентричним слојевима али без икаквих знакова какве радијално-фиброзне текстуре.

Када се посматра распоред опалових партија према опсидијанској стакластој материји, мора се закључити, да је опал на овом месту постао инфилтрацијом каквог раствора засићеног силицијом у опсидијанску бречију. Ово нам у исто доба потврђују и неки ситни кристалићи, који се налазе размештени у опалу дуж обода онако исто, као што се лака пловна тела задржавају поред обале какве текуће воде. Ове провидне, већином безбојне или зеленкасто обојене кристалиће, чије димензије варирају између $0,^{mm}02$ до $0,^{mm}01$ посматрао је г. Фуке често под микроскопом, али није био у стању да их одреди; шта више није био сигуран да ли припадају истој минералној специји или не.

Ово је један од оних састојака Санторинских стена, за које рекосмо у почетку, да су остали неодређени. Овом приликом г. Фуке је понова чинио проматрања, и успео да покаже, да поменути кристалићи нису ништа друго до *алунит*.

Најпре кристалографски и оптички карактери одговарају онима алунита. Тако, посматрани у микроскопу у природној светлости, показују форме октаедра или орторомбичне призме комбиноване домом. Индивидуе оваквог облика, међу укрштеним николима и паралелној светлости доста су живо обојене жутом или нерандастом бојом. Даљим пажљивим проматрањем у природној светлости, налази се међу овим индивидуама и таквих, које имају тернерну симетрију; ове последње помрачују се међу укрштеним николима у свима оријентацијама. Сем тога, посматрања у конвергентној по-

ларисаној светлости констатују, да су ове индивидуе са једном позитивном осовином.

Ова микроскопска проматрања допунио је г Фуке и резултатима хемиске анализе Од 4 гр. спрашене стене раствара се у ладној флуороводоничној киселини све, сем опала и алунита; грејући за тим једно $^1|_4$ сата нерастворени остатак, опал се је растворио, и тако је остао само алунит потпуно изолован.

Од 4 гр стене, добило се 2 d gr. алунита. Већина кристала била је поломљена услед туцања, али је ипак доста остало и читавих. Ови кристалићи — посматрани микроскопом — јесу базисни ромбоедри, већином врло правилни са једнаким развићем база и ромбоедарских пљосни. Пљосни су им сјајне, ивице правилне и јасне.

Анализа је дала следеће бројеве:

Сумпорна киселина	38,0
Алуминија	37,3
Вода	13,3
Алкалије по разлици	11,4
	100,0

Међу алкалијама фигурише доста осетна пропорција натрије.

Ваља приметити и то, да се алунит налази у друштву само са опалом. Онде, где је кварц и калцедон, алунита нема.

Опал жарен до црвеног усијања изгубио је од своје тежине 8%; овај се губитак мора сматрати као максимум, јер ту ваља рачунати и губитак што алунит — инклузиран у опалу — трпи, губитак приметан, у прикос мале количине алунита.

— — — —

После овога г. Фуке је предузео да испита микроскопски неке минерале оних блокова што се налазе ужљебљени у лави ерупције од 1866; за саме блокове може се рећи, да су по пореклу фрагменти кречњака.

У своје делу о Санторину г. Фуке је описао ове продукте као воластонитске, пироксен-фасаитске, и гранат — меланитске нодуле. Како се минерали, што састављају ове нодуле, налазе

кад-кад и у друзама, то је аутор из ових друза вадио минерале, које је подвргавао хемиских анализама, као што је и Hessenberg у њима налазио примерке за своја кристалографска испитивања. Међу тим компактне партије ових нодула, оставила су тада оба посматрача неиспитане, сматрајући, да се састоје из истих елемената, из којих и друзе.

Тачност ове предпоставке, потврдио је г. Фуке овом приликом микроскопским проматрањима.

У нодулама се налазе доиста: воластонит, фасаит, меланит, анхидрит (Hessenberg га и у друзама констатовао) и један жути минерал са квадратним пресецима, описат и раније у делу аутора,

Нодула коју г. Фуке сада описује, карактеристична је, што се њени састојци: гранат, пироксен, воластонит и жути минерал, налазе концентрисани у близини површине. — Унутрашњост нодуле састављају анхидрит удружен с аугитом, зеленкасте глобуле које у агрегату поларишу и у киселинама се растварају и најзад расуте партије једног андезита са лабрадором, аугитом и хиперстеном. За овакву стену може се рећи да је постала продирањем андезитске лаве у блокове кречњака и том приликом силикатизирала већину његових елемената. За анхидрит се не може рећи, да је првобитно састављао горе поменуте блокове, јер се његови кристали налазе у друзама које ките дуварове шупљина; он је постао по свој прилици метаморфозом кречњака, коју су изазвале вулканске сумпоровите еманације.

Овај воластонит је обични воластонит стена, издужен у правцу ивице ph′ (001,100). Раван опт. осовина је трансверзална на дужину кристала, 2v около 40°. са негативном бисектрисом, $n_g - n_p = 0,011$ и $n_g - n_m = 0,002$. Перпендикуларни пресеци на бисектрису и они, који се не удаљују много од ових, сиве су боје за обич. дебљину препарата (0^{mm} 003) и негативног пружања; остали, у много већем броју и доста живо обојени пресеци, јесу позитивног пружања.

Оптички карактери анхидрита не разликују се, на први поглед, много од воластонитових, а како се оба минерала узајамно прате, могу се под микроскопом узети за исту специју. Тако и анхидрит је издужен у правцу ивице ph′ и ако нешто мање но воластонит; раван опт. оса као и код првог а угао се њихов мало разликује (44°); кристали су безбојни у природној светлости и по-

мрачују се већином лонгитудинално међу укрштеним николима у паралелној поларисаној светлости; најзад перпендикуларни пресеци на бисектрису, показују сиву боју — дакле све као код воластонита.

Међу тим има и јасне разлике, тако, да се већ и у паралелној поларисаној светлости могу разликовати оба минерала. У друзама овог санторинског анхидрита Hessenberg је открио близанце, који се потпуно разликују од воластонитових. Даље, бирефракција анхидрита јача је но код воластонита. Перпендикуларни пресеци на бисекрису, који су у паралел. поларисаној светлости сиви за оба минерала, разликују се ипак по правцу пружања, јер су за анхидрит позитивни а за воластонит негативни. Најзад у конвергентној поларисаној светлости види се јасно да је оштра бисектриса анхидрита позитивна а воластонита негативна.

Г. Фуке није могао да изолује кристале анхидрита из масе нодула, али је ипак и хемиским путем доказао да у маси изобилује. Тако када се стена жари на црвеном усијању са натријум карбонатом, а за тим прелије хлороводоничном киселином, добија се пихтијаст талог силиције, услед распадања силиката што прате анхидрит. Када се сталожи силиција, ускоро се јавља и изобилна кристализација гипса.

Најзад што се тиче оног жутог минерала, г. Фуке мисли да ће по свој прилици бити *мелилит*, јер како микроскопска проматрања тако и квалитативна хемиска анализа, указују на овај минерал. Некада је аутор мислио да и хлор улази у састав овог минерала, али сада закључује, да долази можда од натријум хлорида, који обично импрегнира лаве са Санторина.

С. Урошевић.

Ehrenburg Dr. K. — Die Inselgruppe von Milos. Leipzig. 1889. стр. 119.

И ако су изврсни проматрачи већ поодавно изучавали и проучили острово Милос, остало је ипак Еренбургу да напише најпотпунију и најбољу монографију милоске групе острова у грчкоме архипелагу. У тој ће монографији читаоци наћи прво топографски

преглед са лепом топографском картом острова Милоса, Поливоса, Кимолоса и Еримомилоса; за тим преглед геолошког састава са геолошком картом поменутих острова и островаца што између њих из мора стрче. После тога наћиће проматрања о вулканизму и земљотресима, о померању морског нивоа, о клими, о распадању стена и ерозији земљишта, о стварању обала и долина, о језерима, барама и изворима; уз све то долази још један антропо-географски приложак.

Из овога плоднога и угледнога рада ми ћемо овде истаћи само оно, што се тиче геолошког састава Милоса и његових суседа.

Стене, што улазе у тај састав, могу се поделити на две велике групе, према томе, да ли граде подину или кровину острова. Подина је од кристаластих шкриљаца и кварцита, а кровина је од еруптивних, плиоцених, дилувијалних и модерних творевина.

Међ кристаластим шкриљцима Ehrenburg разликује две групе:

1) гнајс, талкшист и микашист

2) аргилошист, амфиболит и глаукофански шкриљац.

Кварците је поделио на компактне и порозне, а ову је особу и на карти извео. Порозни кварцити дају, од старине чувено, воденично камење. Њихов постанак тумачен је разним хипотезама, међ којима је највероватнија Фукеова, по којој би то био гејзерски производ. Ehrenburg мисли да су терме растворилe кварц из кристаластих шкриљаца, па њиме цементирале кварцни шљунак, који је заостао при абразији кристаласте основе острова. Ово је дакле компилирана поставка Фукеова, чије име аутор заборавља, ма да је поменуо имена аутора свију других мање вероватних хипотеза.

Од еруптивних стена описао је ове типове:

1) Аугит-андезите: источни део Милоса, Кастро, Калојерос, Кендрос.

2) Хиперстен-андезите: Еримомилос, Кацитбарос.

3) Амфибол-андезите: Каламаврос, Какопотамос, и т. д.

Ово је андезите v. Rath сматрао за риолите, а ранији аутори за трахите.

Терцијер је представљен једним морским кречњаком и особеном сапуњавом глином, кимолитом. Дилувијум је такође морског порекла.

На геолошкој карти милоске групе види се да су Еримомилос, обе Акрадије, Гларонизија и Калојерос од вулканских стена

Полиивос је од кварцита, једрих и порозних са плиоценим наносом по западној обали његовој.

Кимолос је већином од једрих кварцита; источна му је обала од плиоцених а југозападна од дилувијалних наноса На њему су обележена и три изданка еруптивних стена.

Милос је сложенијега геолошког састава но ма које од напред поменутих острова; на њему су заступљени сви чланови подине и кровине. У профилу меридионалног правца од предгорја Целепаки до рта Вани, најлепше се види његов геолошки склоп. Излишно ће бити, да описујемо распрострањење појединих формација по површини острова.

Ј. М. Жујовић.

ANNALES GÉOLOGIQUES
DE LA PÉNINSULE BALKANIQUE
Tome III.

Zur Erinnerung

an

MELCHIOR NEUMAYR

von

Franz Toula

Professor Dr. Melchior Neumayr geboren zu München am 24 Oktober 1845, gestorben zu Wien am 29 Jänner 1890, war einer der hervorragendsten Palaeontologen seiner Zeit, einer der verdienstvollsten Jura-Forscher der Gegenwart! Als Mensch, Lehrer und Forscher gleich vortrefflich, von seltener Pflichtstreue, unermüdlicher Hingabe an seine wissenschaftlichen Aufgaben, waren seine Bemühungen von den schönsten Erfolgen gekrönt, so dass sein Andenken unter seinen Freunden und Fachgenossen stets wach gehalten werden wird, als das an einen sieggekrönten Kämpfer auf dem wissenschaftlichen Felde der Ehre, der ein Muster war für seine Mitbewerber um die Palme des Ruhmes.

Neben seinen Jurastudien, förderte er auch das Studium der Süsswasserablagerungen der Tertiär-Periode in ganz hervorragender Weise. Nicht minder als 108 wissenschaftliche Abhandlungen sind uns als

gedruckt bekannt, 2 weitere befinden sich im Drucke, an einer dritten Arbeit über Jura-Fossilien von mitteleuropäischem Charakter aus den Kaukasus arbeitete er bis seine Augen brachen.

Es würde viel zu weit führen, wollten wir hier alle seine Werke einer Besprechung unterziehen; wir haben eine derartige Zusammenstellung für einen Nachruf verfasst, der in den Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien demnächst im Drucke erscheinen wird.

So viel darf aber wohl auch hier erwähnt werden dass sich unter jenen 111 wissenschaftlichen Publikationen welche Neumayr in dem Zeitraum von 1868 bis 1890 verfasst hat, eine ganze Reihe von grossen, bahnbrechenden Werken befinden, von welchen, ausser den am Schlusse zu besprechenden, auf die Erforschung der Balkanhalbinsel bezüglichen, nur die folgenden angeführt werden sollen:

1. *Die Phylloceraten des Doggers und Malm.* Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1871. 83 mit 6 Tafel.

2. *Der penninische Klippenzug.* Ebenda 1874. 85 ss.

3. *Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum.* Abh. d. g. R. A. 1873 ss. mit 12 Taf.

4. *Ueber Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands* Paläontographica 1882 Bd. 27. S. 129—203 mit 42 Tafl.

Eine grosse, mit V. Uhlig. zusammen bearbeitete Monographie durch welche eine erschöpfende Darstellung dieser reichen Ammonitidenfauna gegeben und eine empfindliche Lücke ausgefüllt wurde.

5. *Ueber klimatische Zonen während d. Jura u Kreide Zeit.* Denkschrf. d. k. Akademie 1883. 47 Bd. 34 ss. mit Karte.

6. *Ueber die geographische Verbreitung d. Juraformation* 1885. Ebenda 50 Bd. 85 ss.

7. Das grosse populärwissenschaftliche Werk «*Die Erdgeschichte*» in zwei Bänden, Leipzig 1886 u. 1887 und sein Hauptwerk «*Die Stämme des Thierreichs*» von welchem 1889 der erste Band herausgegeben wurde (609 ss. mit 192 Textillustr.)

Für uns sind in ganz besonders hohem Grade diejenigen seiner Werke von Interesse, welche sich auf Forschungen im Bereich der Balkanhalbinsel beziehen, oder auf solche in den angrenzenden Gebieten deren Ergebnisse für die eigentliche Halbinsel von grösserer Bedeutung sind. Dieses Arbeitsgebiet erschloss sich unserem Freunde im Jahre 1875. als er von Seite der Regierung mit der Leitung der geologischen Untersuchungen im nördl. Griechenland u. Theilen von Thessalien und Macedonien betraut wurde, die er mit einem ganzem Stabe von jungen Geologen in Angriff nahm und innerhalb zweier Sommer zur Durchführung brachte. Die Werke welche Neumayr in dieser Richtung seiner wissenschaftlichen Bethätigung geschaffen hat sind die folgenden:

1869.

1. *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Binnenfaunen.* Jahrbuch geol. R. A. S. 355—382. Beginn einer Reihe von Lokalmonographien die zu den schönsten Ergebnissen der Neumayrischen Studien u. wie sich K. v. Zittel ausdrückt «zu den solidesten Stützen der Descendenztheorie» gehören. 1. Die dalmatinischen Süsswassermergel 2. Die Congerienschichten in Kroatien u. Westslavonien. Der mediterrane Charakter dieser im Gegensatze zu den pontischkaspischen der Congerienschichtne des Wienerbeckens wird besonders betont.

1872.

2. *Die Braunkohlen führenden Tertiärablagerungen von Westslavonien.* Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. S. 796. Vortrag gehalten in Berlin am 15 Sept. Paludinen von nordamerikanischen Typus.

Melanopsiden., Unionen etc. liegen über Congerienschichten. (Zu vergl. No. 28).

3. *Die geologische Stellung der slavonischen Paludinenthone.* Die obere Abtheilung derselben ist ein jüngeres im Wiener Becken nicht bekanntes Glied. Verhandl. S. 69.

1875.

4. *Der Kalk der Akropolis von Athen.* Verh. d. geol. R. A. S. 68—70. Es wird in Uebereinstimmung mit Gaudry's älterer Vermuthung als metamorphosirter mesozoischer Kalk betrachtet. Nachweis des Vorkommens einer Nerinea in demselben.

1875.

5. *Die Insel Kos.* Verh. S. 170—174. Gibt eine Skizze des geologischen Aufbaues dieser Insel. Pyllit u. Hippuritenkalk bilden das Skelet. Ausserdem treten noch Andesite u. Trachyte auf. Mehr als die Hälfte nehmen Tertiärbildungen ein. Süsswasserkalk (Paludinenschichten) unter marinem Pliocän. das westlichste Vorkommen im Archipel.

1875.

6. *Die Congerien-u. Paludinenschichten Slavoniens u. deren Faunen.* Ein Beitrag zur Descendenz-Theorie Abh. d. geol. R. A. VII. 3. III S. mit 10 Taf. zusammen mit C. M. Paul). Ueber den weissen Mergel folgen die Congerien- u. darüber Paludinenschichten (M. vgl. No. 28—29) Allmählige Umänderungen. Wechsel u Uebergänge der Formen innerhalb der Hauptabtheilungen. An der Grenze beider Abtheilungen vollzieht sich ein vollständiger Wechsel durch Einwanderungen: Cardien verschwinden. Congerien treten ganz zurück. Viviparen, Melanopsiden u. Unionen herschen vollständig vor. Die Lebensbedingungen u. die physikalischen Verhältnisse haben sich durchgreifend verändert. 139 verschiedene Formen werden in ihren verwandschaftlichen und genetischen Verhältnissen studiert. u. z. Th. in Formenreihen gebracht.

1876.

7. *Das Schiefergebirge d. Halbinsel Chalkidike u. d. thessalyschen Olymp.* Jahrb. d. geol. R. A. S. 249—260. Krystallinische Schiefer (chloritische Schiefer, Glimmerschiefer, Gneis etc.) mit untergeordneten Marmorzügen. Im Südwesten von Chalkidike treten jung-

tertiäre Ablagerungen weit verbreitet auf. Der Olymp ist der Hauptsache nach ein Gewölbe aus Serpentinschiefer mit einer mächtigen Kalkmasse, die in der unteren Abtheilung zahlreiche, aber unbestimmbare Fossilreste einschliesst, also als metamorphosirter aufzufassen ist.

1876

8. *Geologische Arbeiten im Orient*: Verhand. S. 219. 221. 225. Kurze Reisebriefe: Pentelikon u. Hymettus stimmen sehr gut überein. Parnas enthält Hippuriten u. Bactylopora; reiche Fossilien. Kreide! Kreide! nichts als Kreide. Hippuritenkalk u. Macigno. — Das ganze Gebiet westlich von Lamia besteht aus oberer Kreide, Neogen, Diluvium u. Alluvium. «Das illyrische Faltungssystem scheint sich ebenso nach Süden in eineAnzahl divergierender Züge aufzulösen, wie die Alpen nach Osten; Oeta u. Othris sind solche Abzweigungen». Neue Paludinenschichten u. blaue Pliocänthone. (bei Vonitza).

1876.

9. *Ueber einige neue Vorkommnisse von jungtertiären Mollusken*. Verh. 366. 368. Gewisse wallachische Formen aus Paludinenschichten zeigen Uebereinstimmung mit westslavonischen während andere spätere Typen davon abweichen. Die Verwandschaft mit näheren siebenbürgischen, ungarischen u. ostslavonischen Ablagerungen ist geringer.

1878.

10. *Der geologische Bau des westlichen Mittelgriechenland*. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. 10. Bd. S. 91—128. Mit einer Profiltafel.

Ausser Alluvium und Diluvium in den kleinen Becken und dem Pliocän treten Kalke in drei verschiedenen Etagen auf, die mittlere als Einlagerung in Macigno-Serpentin mit Hornsteinen, in den oberen Abtheilungen krystallinsche Schiefer und Marmore werden als metamorphosirter Macigno und mit dem oberen Kalk (mit Hippuriten) parallelisirt. Das Ganze ein Faltengebirge.

1878.

11. *Mastodon avernensis aus den Paludinenschichten Westslavoniens*. Verhandl., S. 176—180.

Dadurch wurde das Alter der oberen Paludinenschichten als älteres Pliocän bestimmt, und dass die Belvedereschichten nicht jun-

ger als die Paludinenschichten sein, sondern höchstens der unteren oder mittleren Abtheilung derselben entsprechen können.

1878.

12. *Ueber den geologischen Bau der Insel Kos* und über die Gliederung der jungtertiären Binnenablagerungen des Archipels. Denkschriften, 40. Bd., S. 213—308. Mit einer geol. Karte und zwei Tafeln. (Man vergl. Nr. 41.)

Enthält auch einen Ueberblick über die jungtertiären Binnenablagerungen Südost-Europas und Vergleiche mit äquivalenten Ablagerungen in Oesterreich-Ungarn, Italien und Südfrankreich. Die levantinische Stufe ist ein Aequivalent des älteren marinen Pliocän. Auch ein Beitrag zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens wird gegeben und dargelegt, dass in dem jetzt offenen ostmediterranen Becken in der jüngeren Tertiärzeit Terrainerhebungen existirten, welche das Meer begrenzten und von den Süsswasserseen schieden, und dass Gebirgszüge weit über dem heutigen Wasserspiegel hervorragten.

Auch auf Kos wurden Formenreihen Paludinen und Melanopsiden nachgewiesen, deren Herausbildung auf langwährende gleichmässige und ununterbrochene Umwandlung hindeuten. Die Verschiedenheit der Formen in naheliegenden, aber getrennten Bezirken ist auffallend.

1879.

13. *Geologische Beobachtungen im Gebiete des thessalischen Olymp.* Denkschriften, 40. Bd., S. 315—320. (Man vergl. Nr. 45.)

1879.

14. *Geologische Untersuchungen über den nördlichen und östlichen Theil der Halbinsel Chalkidike.* Denkschriften, 40. Bd., S. 328—339. (Man vergl. auch Nr. 44 und 45.) Mit einem geologischen Profil.

Chloritschiefer erscheint als das älteste Glied der Schieferreihe, eine Antiklinale bildend. Der Marmor des Berges Athos zeigt Einschaltungen von Chloritschiefer. Die tektonischen Verhältnisse werden durch zwei Hauptniveaubewegungen: zuerst eine Faltung, die von Südwest nach Nordost streicht, und dann später die darauf nor-

malstehende Aufrichtung, die der Richtung des dinarischen Systems entspricht.

1879.

15. *Die jungen Ablagerungen am Hellespont.* (*Mit Frank Calvert.*) Denkschriften, 40. Bd. S. 357—378.

Ueber den marinen sarmatischen Schichten (Mactrakalke) folgen Gerölle und Sand mit Landsäugethieren (Fauna von Pikermi). Der Einbruch des Meeres erfolgte erst in der Diluvialzeit (marines Pliocän fehlt hier). In den betreffenden jungen Ablagerungen fand sich ein geschlagenes Steinmesser!

1879.

16. *Ueberblick über die geologischen Verhältnisse eines Theiles der ägäischen Küstenländer.* (*Mit Al. Bittner und Fr. Teller.*) Denkschriften, 40. Bd., S. 379—415. Mit einer geol. Uebersichtskarte des festländ. Griechenland, einer solchen der nordwestl. Küstenländer des ägäichen Meeres und einer tektonischen Uebersichtskarte. Der tektonische Theil ist von Neumayr bearbeitet.

Die kleine tektonische Uebersichtskarte gibt mit einem Blick an, wo, wie im Pindos, Parnass, Helikon, Kythäron oder im Othrys, Oeta und in den ziragiotischen Bergen die Kammlinien mit den Streichungsrichtungen übereinstimmen oder wie auf den östlichen Halbinseln von Chalkidike im thessalischen Küstengebirgen auf Euböa und im Pentelikon und Hymettos einander bis zur Normalstellung durchqueren, sie lässt uns auch die Hauptbruchlinien verfolgen. Die ostwestlich und südwest-nordöstlich gerichteten Falten im Osten gehören als äusserstes Westende einem Gebirge an, dessen Aufrichtung früher erfolgte als jene des Pindussystems (im Westen und Nordwesten), dessen Verwerfungen jedoch tektonisch dem letzteren angehören.

1879.

17. *Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Hercegovina.* Jahrb., S. 463—488. Mit einer Tafel, als V. Theil der Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. (Man vergl. Verhandl. 1880, S, 90.)

Echte Congerienschichten von Tuzla, Kalke mit *Congeria banatica*, *Melania* und *Melanopsis*, Kohlen und dunkle Thone, welch letztere den dalmatinischen Melanopsidenmergeln ähnlich sind (Nr. 8). Die

Ablagerungen in localisierten kleinen Becken scheinen sarmatischen Alters zu sein.

1881.

18. *Die krystallinischen Schiefer in Attika.* Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. S. 454—464.

Streitschrift gegen A. Bücking, der die Richtigkeit der Annahme so jungen Alters für die krystallinischen Schiefer bezweifelte

1882.

19. *Die diluvialen Säugethiere der Insel Lesina.* Verhand. S. 166.

Die zahlreichen Pflanzenfresser auf Lesina (Rhinoceros, Pferd, Rind, Hirsch) sprechen für die Richtigkeit der Annahme, dass der dalmatinische Archipel bis in die jüngste Zeit (bis in's Diluvium) Festland war.

1882.

20. *Zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens.* Sammlung gemeinverständl. wissenschaftl. Vorträge. (R. Virchow und Fr. v. Holtzendorff). Heft 392.

Form und Umfang des östlichen Mittelmeerbeckens entstammen einer sehr jungen Zeit. Eine Verbindung mit Afrika hat seit dem älteren Miocan nicht oder kaum bestanden. Während der Diluvialepoche erfolgten die grossen Einbruche zwischen Griechenland und Kleinasien.

1883.

21. *Ueber einige tertiäre Süsswasserschnecken aus dem Orient.* Ebendas. S. 38—41.

Neue Formen von Kleinasien (Troja) Aetolien und Bosnien.

1885.

22. *Das Schiefergebirge bei Athen.* Neues Jahrbuch. I. S. 151—153.

Ablehnung neuerlicher abweichender Darstellungen Bückings, der in einer neueren Schrift wenigstens einen Theil der metamorphischen

Schichten in Attica (die Pentelikonschichten) als ältere Bildungen betrachten wollte. Neumayr parallelisirt die Schichtfolgen am Pentelikon und Hymettos.

1887.

23. *Ueber recente Exemplare von* **Paludina diluviana** *Kunth. und andere Conchylien von Sulina.* Ebendas. S. 303.

Die aus dem norddeutschen Diluvium bekannt gewordene Form lebt noch an der unteren Donau.

DER FLÄCHENINHALT UND DIE MITTLERE HÖHE DES KÖNIGREICHS SERBIEN.

von

J. Cvijić.

Der Flächeninhalt Serbiens nach den Grenzbestimmungen des Berliner Vertrags hat, meines Wissens, zuerst Oberst *Strelbitzky* (Possessions des Turcs sur le continent européen de 1700 à 1879. St. Petersbourg 1879) zu 48.467 km² planimetrisch berechnet. Die ebenso planimetrische von *Behm* und *Wagner* (Areal und Bevölkerung der Erde. Ergänzungsheft zu Petermann's Mitteilungen 14. 1881) ausgeführte Berechnung ergab als Areal Serbiens 48.657 km², eine Zahl, welche von jener Strelbitzky's einen Unterschied von 190 km² zeigt. Die beiden Berechnungen leiden aber daran, dass die Abänderungen der Grenzcommissionen nicht berücksichtigt werden konnten. Spätere von *Strelbitzky* (Superficie de l' Europe p. 95), auf Grund der von ihm verfertigten Karte der Balkanhalbinsel im Maasstabe 1 : 420.000, vorgenommene planimetrische Vermessung, ergab für die Oberfläche Serbiens 48.589 km². *Behm* und *Wagner* fanden mit der planimetrischen Berechnung auf H. *Kiepert's* „Neuer Generalkarte der Unter-Donau-und Balkan-Länder" in 1 : 150.000 als Gesammt

areal Serbiens 48.582 (Ergänzungsheft 15. 1881 bis 1882). Der Unterschied zwischen dem Resultate von *Strelbitzky* und diesem von *Behm* und *Wagner* beträgt also nur 7 km². In der serbischen geographischen Literatur sind entweder die Angaben von *Strelbitzky* oder jene von *Behm* und *Wagner* angenommen worden.

Es findet sich noch im Iustus Perthes' Taschen-Atlas und im gothaischen Kalender eine von dem serbischen Statistiker *Jakšić* herrührende Zahl, welche das Areal Serbiens zu 48.586 km² angiebt. Diese Zahl zeigt also eine auffallende Uebereinstimmung mit den Angaben von Strelbtizky einerseits und jenen von *Behm* und *Wagner* andererseits, und es wäre deswegen ehr wünschenswerth zu erfahren, ob sie auch planimetrisch berechnet wurde. Sie kann wohl nicht von einer Catastralvermessung des Landes herrühren, weil eine solche in Serbien noch nicht stattfand; ebenso kann diese Angabe in keinen Zusammenhang mit den Grundsteuerbüchern, welche zu hohe Wérthe für das Areal Serbiens angeben und überhaupt sehr unverlässlich sind, gebracht werden. Es scheint also als ob auch die Angabe des Herrn *Jakšić* durch planimetrisches Verfahren ermittelt wurde.

Die Karte des Militär-geographischen Institutes, «Hypsometrische Karte des europäischen Orients im Maassstabe 1: 1,200.000» (1887), bot mir Gelegenheit die Resultate der bisherigen Berechnungen zu kontrolieren. Auf Grund dieser Karte versuchte ich auch die mittlere Höhe des ganzen Landes sowie auch der einzelnen, soviel als möglich natürlich begrenzten Gebiete, zu berechnen. Die Arbeit wurde im geographischen Institute der Wiener Universität unter der gü-

tigen Unterstützung meines Lehrers Herr Prof. *Dr. Albrecht Penck* ausgeführt.

Mein Verfahren bei der Ermittelung der mittleren Höhe Serbiens war folgendes. Das ganze Areal wurde zuerst in diese Gebiete eingetheilt:

I. *Das Plateau von Kučaj* (Golubinje) *und Homolje*, welches im W. durch die Morawa (von deren Mündung in die Donau bis zur Mündung der Crnica), dann im S durch Crnica, Čestobrodica und Crna Reka, im O. durch den Timok und im N. durch die Donau, von den übrigen Partien abgesondert wird.

II. Das Gebiet, welches im N. durch das Plateau von Kučaj und Homolje, im O. durch die serbisch-bulgarische Grenze, im S. durch die Nišava und Süd-Morawa, und im W. durch die Morawa begrenzt wird. Die Gebiete I und II stellen die *Verbindungszone zwischen Balkan und Karpaten* dar.

III. Das Gebiet, welches sich zwischen der Nišava, Süd-Morawa, der serbisch-türkischen und der serbisch-bulgarischen Grenze ausdehnt, und hauptsächlich die *Ausläufer der Dardanisch-macedonischen Gebirge* umfasst.

IV. *Das Kopaonik-System* als dessen Grenzen die Süd-und West-Morawa, der Ibar und die serbisch-türkische Grenze angenommen wurden.

V. Das Gebiet, welches durch den Ibar, die West-Morawa, den Skrapež und die serbisch-bosnische Grenze abgegrenzt wird, und welches mit den *bosnisch-herzegovinischen Alpen* in Zusammenhang gebracht werden kann.

VI. Das *Sumadia-Bergland*, womit das Gebiet zwischen den Flüssen: Drina, Save, Donau, Morawa, West-Morawa und Skrapež bezeichnet wurde.

Mit einem Amsler'schen Polarplanimeter wurden zunächst die oben abgegrenzten Gebiete, dann die Hö-

henschichte von 0—200 m. 200—500 m. 500—1000 m. 1000—1500 m. 1500—2000 m. und über 2000 m. gemessen Ebenso wurde die Oberfläche des ganzen Areals durch mehrmaliges Umfahren mit Polarplanimeter in Planimetereinheiten festgestellt. Es ergab sich daraus für das Gesammt-Areal Serbiens eine Controle der Messung selbst. Der Unterschied zwischen dem durch die Summirung der einzelnen Höhenschichten und jenem durch das unmittelbare Umfahren gefundenen Resultate betrug nur zwei Planimeter-Einheiten (20 qmm).

Um den Werth einer Planimeter-Einheit zu berechnen wurde das Trapez zwischen 42°—44° N. B. und 38°—40° Ö. L. derselben Karte erwählt. Die Oberfläche dieses Trapezes wurde nach den Wagner'schen Tabellen über die Oberfläche des Erdsphäroids (Geographisches Jahrbuch B. III. 1876) gefunden; der Flächeninhalt des Trapezes wurde auch planimetrisch ausgemessen, und durch eine Dividirung dieser Zahlen ergab sich als der Werth einer Planimetereinheit $14._{52}$ km²

Für den Flächeninhalt der einzelnen Gebiete ergeben sich also folgende Resultate:

Theile von Serbien	Gebiete	Der Flächeninhalt der einzelnen Theile in km²	Der Flächeninhalt der Gebiete in km²
Ost-Serbien	I	9540	
	II	5706	15246
Süd-Serbien	III	3820	
	IV	8197	
	V	5330	17347
West-Serbien	VI	15930	15930
Gesammt-Serb.	. . . . .		48523

Die gefundenen Daten wurden nach verschiedenen Methoden zur Ermittelung der mittleren Höhe Serbiens verwendet. Die mittlere Höhe der einzelnen Gebiete wurde nur nach der *Penk'schen hypso-graphischen Methode* bestimmt.

Nach dieser von *Dr. Heiderich* (Petermann's Mittheilungen 1888 H VII) mitgetheilten Methode wurde zuerst die hypsographische Kurve construirt. Auf der Abscissenaxe wurden je 100 Planimetereinheiten des Flächeninhaltes zu 10 mm. genommen; ebenso wurden auf der Ordinatenaxe je 100 m. der Höhe zu 10 mm. gerechnet. Die Kurve construirt, und die Fläche ausgemessen ergab 1626 mm.^{2} Dies dividirt durch die Grundfläche 334,15 mm = 48,66. Da aber in der Ordinate 1 mm. = 10 m gesetzt wurde, so ergiebt dies 48,66 × 10 = 486,6 m. oder 487 m., als mittlere Höhe Serbiens.

Der Uebersichlichkeit wegen stelle ich die für die einzelnen Gebiete und Gesammtareal Serbiens gefundenen Werthe in zwei Tabellen zusammen:

GEBIETE	Flächeninhalt in km².	Mittlere Höhe in m.	Volumen in km³.	Es entfallen Prozente der Landfläche auf eine Höhe von m.					
				0—200	200—500	500—1000	1000—1500	1500—2000	über 2000
West-Serbien	15930	350	5575	31,73	49,00	17,90	1,19	—	—
Ost Serbien	15246	468	7135	25,74	37,61	30,10	5,67	0,89	0,01
Süd-Serbien	17347	649	11258	4,31	34,64	45,71	13,25	1,96	0,03
Gesammt-Serb.	48523	487	23631[1])	20,08	40,31	31,60	6,94	0,96	0,02

[1]) Durch directe Bestimmung. Durch Addition ergeben sich 23968 cbkm entsprechend einer mittleren Höhe von 494.

Einzelne Gebiete	Flächeninhalt in km²	Mittlere Höhe in m	Volumen in km³	Es entfallen Prozente der Landfläche auf eine Höhe von m					
				0—200	200—500	500—1000	1000—1500	1500—2000	über 2000
I	9540	358	3415	36,89	36,05	24,84	2,22	—	—
II	5706	651	3715	7,38	40,60	38,86	11,46	2,09	0,05
III	3820	700	2674	2,66	36,24	42,79	16,39	1,92	—
IV	8197	609	4992	7,12	39,92	38,54	11,76	2,58	0,06
V	5330	672	3582	25,59	59,19	13,96	1,26	—	—
VI	15930	350	5575	31,73	49,09	17,99	1,19	—	—
Gesammt-Serbien	48523	487	23631[1])	20,08	40,31	31,69	6,94	0,96	0,02

Zum Schlusse erlaube ich mir noch die Resultate über die mittlere Höhe Serbiens nach den beiden Prismen-und nach der Kegelstumpfmethode mitzutheilen

Nach der Prismenmethode oder nach der Formel

$$\frac{g_1 + g_2}{2} \cdot h_1 + \frac{g_2 + g_3}{2} \cdot h_2 + \frac{g_3 + g_4}{2} \cdot h_3 + \ldots + g_n \cdot \frac{h_n}{3}$$

berechnet,[2]) beträgt die mittlere Höhe Serbiens $482,_{10}$ m. Zu demselben Resultate gelangt man wenn man die Prozentzahlen der einzelnen Schichten mit der mittleren Höhe (welche = dem arithmetischen Mittel der Grund und Deck-Fläche gesetzt wurde) multiplicirt, die ge-

---

[1]) Directe Bestimmnn mittels des hypsographischen Kurve. Durch Addition der Einzelvolumina ergiebt sich 23953 cbkm entsprechend einer mittlere-Höhe von 49 4m.

[2]) $g_1\, g_2 \ldots g_n$ = die Oberfläche der einzelnen Schichten in Planimetereinheiten; $h_1\, h_2 \ldots h_n$ = die Höhe der entsprechenden Höhenschichten.

fundenen Zahlen addirt und durch Hundert dividirt. Die auf diese Weise berechnete mittlere Höhe beträgt 482,72 m. Wenn man nach der Kegelstumpfmethode, und zwar nach der ersten Formel von *Kořistka* $\frac{h_1}{3}(g_1 + \sqrt{g_1 g_2} + g_2) + \frac{h_2}{3}(g_2 + \sqrt{g_2 g_3} + g_3) \ldots + g_n \cdot \frac{h_n}{3}$ rechnet, so ergiebt sich für die mittlere Höhe Serbiens 469,39.

BEITRÄGE

zur

GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE OST-SERBIENS.

von

S. A. Radovanović.

II.

Der Lias von Dobra.

Die erste Notize über die Liasformation von Dobra (eine Localität an der unteren Donau) findet man in der «Geologischen Übersicht des Königreichs Serbien»[1]) von Žujović. «Das jurassische Terrain von Dobra, heisst es dort,[2]) besteht aus Conglomeraten, Sand-und Kalksteinen. Hier sind auch Kohlenflötze aufgeschlossen. Überhaupt scheinen die hiesigen geologischen Verhältnisse mit denen jenseits der Donau bei Berzaska und Drenkova correspondirend zu sein.... Das Juraterrain ist bei Dobra entzwei gerissen. Jene Partie, welche donauabwärts liegt, ist von zwei An-

[1]) Erschienen im Jahrbuche d. k. k. geol. Reichsanstalt. Jahrg. 36. Wien 1886.

[2]) loc. cit. pag. 85.

desitgängen durchbrochen.» Und dies war Alles, was bis jetzt über diese Localität in geologischer Hinsicht geschrieben wurde.[1])

Schon gelegentlich der Parallelisirung der Liasformation von Rgotina mit anderen liassischen Localitäten Serbiens, sind wir der näheren Angaben über die wahre Natur des Liasterrains von Dobra bedürftig gewesen. In der That, nachdem wir — die Entwickelung der Liasformation im südlichen Banat, in Ost-Serbien und im westlichen Balkan verfolgend — zum Schlusse kamen: [2]) dass die Transgression des ältesten Liasmeeres im östlichen Serbien und westlichen Bulgarien im Allgemeinen von N. gegen S. hin, d. h. aus dem südlichen Banat nach dem westlichen Balkan, allmählig vor sich gegangen ist, und dass diese Allmähligkeit im Grossen und Ganzen vom Beginne der Liasepoche bis zur Mitte des Mittellias gedauert hat; nach dem wir auf Grund des vorangehenden die Vermuthung aussprachen: dass die stratigraphische Vollständigkeit einer Liaslocalität (namentlich bezüglich des unteren Lias) desto grösser ist, je nördlicher sie in diesem Gebiete gelegen ist — haben wir uns schon a priori den Lias von Dobra als ein Terrain vorgestellt, das unter allen Liasterrains Serbiens am vollständigsten entwickelt sein dürfte.

---

[1]) Ausgenommen das Kohlenbergwerk selbst, in welchem schon mehrere bergmännische Untersuchungen gemacht, bis jetzt aber noch nirgends mitgetheilt wurden. Unter Anderem erwähne ich ein schönes Gutachten vom Berginginieur Bruno Walter, das ich, durch die Güte des Herrn A. Ozerović, im Manuscripte durchsehen konnte.

[2]) Annales géol. de la Pénins. Balk. I. pag. 102.

Dies und die Mittheilung des Herrn Prof. Žujović, dass im Liasterrain von Dobra schon mehrere fossilienführende Aufschlüsse entdeckt worden sind, veranlassten mich eine specielle geologische Excursion in diese Localität zu unternehmen. Es muss aber hier gleich bemerkt werden, dass ich auf Grund des an dieser ersten Excursion gesammelten Materials nicht im Stande war, die Thatsächlichkeit meiner Vermuthung vollkommen zu beweisen. Dies rührt ohne Zweifel hauptsächlich davon her, dass das ganze Terrain dicht bewaldet und an Aufschlüssen ausserordentlich arm ist, so dass dadurch jede nähere geologische Untersuchung in überauss grossem Masse erschwert wird. Allerdings hätte diese Schwierigkeit durch eine längere Durchkreuzung des Terrains gewissermassen beseitigt werden können, ich habe aber keine Zeit gehabt, um eine solche Excursion zu unternehmen. Wie dem nun sein mag, ich kann hier mit Sicherheit constatiren, dass all dasjenige, was ich an dieser Excursion sah, beobachtete und thatsächlich nachwies, meine aprioristische Auffassung des Terrains weder modificirt, noch dieselbe unwahrscheinlich macht. Ja, man kann noch sagen, dass durch diese Excursion vielmehr eine befriedigende und baldige Auflösung der ganzen Frage gefördert wird, weil nämlich jetzt im Liasterrain von Dobra schon zwei verschiedene Niveaux, das untere Niveau des Unter- und das obere Niveau des Mittellias, auf Grund der paläontologischen Daten constatirt worden sind, und weil ausserdem zwischen diesen zwei Niveaux eine mächtige Schichtenserie verbreitet ist, durch welche, aller Wahrscheinlichkeit nach, das obere Niveau des Unter- und das untere Niveau des Mittellias angedeutet zu sein scheinen; der obere Lias dürfte wahrscheinlich

lich schwach vertreten sein, wie das auch bei dem Lias im südlichen Banat der Fall ist.

Wie aus dem Gesagten zu entnehmen ist, wird das Hauptziel dieses Beitrags dahin gesucht, auf Grund des paläontologischen Materials die erwähnten zwei Niveaux zu fixiren, und ausserdem noch eine Vorbereitung zu der richtigen Auffassung der geologischen Bedetung des ganzen Terrains zu bieten. Auf Grund dessen zerfällt derselbe in zwei Theile: in einen geologischen und einen paläontologischen.

A. Geologischer Theil.

Die Banater Gebirge, im Ganzen genommen, haben, bekanntlich [1]), eine gefaltete archäische Unterlage, und zwischen einzelnen Falten derselben, so wie auch in den durch tektonische Brüche begrenzten und in Folge dessen gesenkten Partien befinden sich jüngere, meist mesozoische Kalkgebilde. Die Falten, die keiner Senkung unterlagen, sondern mehr minder ihre durch die Gebirgsbildung selbst bestimmte Lage behielten, wurden im Laufe der geologischen Zeit in der Regel bis zum Niveau ihrer archäischen Unterlage denudirt; die in den gesenkten Partien sich befindenden mesozoischen Gebilde wurden mehr oder minder aufbewahrt. Und so sehen wir durch die hauptsächlich nordsüdlich streichende Faltung, durch mannigfaltige Senkungen und die darauffolgende Denudation hervorgerufene, interessante Erscheinung, dass hier krystallinische — archäische — und jüngere, mesozoische Gebilde wechsellagernd nebeinander angeordnet sind, die, im Grossen

---

[1]). Suess, Antlitz der Erde, I. pag. 620.

und Ganzen, als stratigraphische Zonen eine nordsüdliche Streichungsrichtung zeigen, und in deren südlichen Fortsetzung die Gebirge des nordöstlichen Serbiens gelegen sind. Die äusserste Zone im W., der Zug von Steierdorf, wie sie von Suess genannt wurde, ist jener bekannte cretacische Kalksteinszug, mit welchem das obere Donau-Defilé eröffnet wird, und welcher an der serbischen Seite den Raum zwischen Golubac und dem Granitmasiv oberhalb Brnjica einnimmt, im weiteren Laufe sich überaus stark ausbreitet, um endlich als die dominirendste Zone im ganzen Ost-Serbien sich geltend zu machen. Die nächste Zone ist eine krystallinische; ihre Ausbreitung lässt sich am besten von dem erwähnten Granitmassiv oberhalb Brnjica bis zum Beginne des Liasterrains unterhalb Dobra angeben. Diese Zone hat eine grosse Bedeutung im nordöstlichen Serbien, wo sie, im Allgemeinen südöstlich verlaufend, das Gebirge Sto selbst erreicht, sich mit dem krystallinischen Zuge von Miroč und Deli Jovan vereinigt und die ganze Westhälfte des „nordöstlichen krystallinischen Dreiecks" ausmacht. Die centrale Zone der Banater Gebirge nimmt ungefähr bei Mehadia ihren Anfang, wird gegen S. immer mächtiger und nimmt schliesslich die ganze westliche Hälfte jenes grossen V, das hier von der Donau gebildet wird, ein. Dann kommt wiederum eine krystallinische Zone u. s. w.

Uns geht hier am meisten an jene centrale Zone der Banater Gebirge. Dieselbe zeichnet sich dadurch aus, dass in ihr, ausgenommen die sporadisch auftretenden Partien der unteren Kreide und der unteren Trias (rothe Sandsteine mit Porphyren), die Juraformation dominirt. In tektonischer Hinsicht lässt diese

Zone der Banater Gebirge den übrigen keinesswegs nach, denn sie ist, kann man sagen, mit verschiedensten, einfachen und überstürtzten, Faltungen ausgestattet und von zahlreichen, da und dort mit vulkanischen Ausbrüchen begleiteten Brüchen zerstückelt. Im nordöstlichen Serbien bildet diese Zone das rechte Donau-Ufer, im westlichen Theile jenes V, geht aber nicht sehr weit gegen S., denn in einer Wegstunde davon beginnen schon die mächtigen krystallinischen Schiefer des Liškovac und seiner Dependenzen. Auf diese Art und Weise bekommt also die centrale Zone der Banater Gebirge den Charakter eines engen Kalkzuges, der im Allgemeinen dieselbe Richtung wie die Donau an dieser Stelle zeigt. Man darf übrigens keineswegs ausser Acht lassen, dass es manche Zeichen giebt (das Juraterrain bei Mosna, bei Klokočevac, bei Crnajka, rothe Sandsteine mit Porphyren zwischen Topolnica und Klokočevac u. s. w.), auf Grund deren die erwähnte centrale Zone von dieser Stelle in einer anderen (südöstlichen) Richtung bis zum Fusse des Sto zu ziehen sein dürfte; es wird aber davon die Rede mit einer gewissen Sicherheit sein können, erst nachdem die wahre Bedeutung der die erwähnten Localitäten umgebenden Terrains etwas näher bekannt wird.

Der grösste Theil des erwähnten Kalkzuges, von der unter dem Namen Dojke bekannten Stromschnelle angefangen bis oberhalb Donji Milanovac, besteht aus tithonischen und neocomen Kalksteinen, welche unmittelbar ineinander übergehen. An imposanten Aufschlüssen bei Gospodjin Vir (mitten im oberen Donau-Defilé) sieht man sehr deutlich, dass unter den hellgrauen neocomen Kalksteinen auch mächtige, inten-

siv roth gefärbte Tithonbänke zum Vorschein kommen, und dass diese ganze Schichtenfolge durch zwei Brüche in drei Partien getheilt wird: in der mittleren Partie liegen die Schichten sanft geneigt, in der ersten zeigen sie eine wellenförmige Faltung, in der dritten dagegen sind sie vollkommen aufgerichtet. Der tithonische Kalkstein ist gleichfalls an der Mündung des kleinen Flusses Pesača sichtbar, wo er, unter den neocomen Kalksteinschichten heraustretend, mit jenen deutlicher aufgeschlossenen tithon-neocomen Partie an der Piatra lunga, in der Nähe von Muntjana, (am linken Donau-Ufer) correspondirend zu sein scheint. Unterhalb Livadica, in einer Dobranski Vir genannten Localität, sind in derselben Art und Weise rothe tithonische, sanft geneigte Schichten entblösst; wesshalb auch dieser Aufschluss Crvena Stena (Rothe Wand) genannt wird. Schliesslich haben wir noch eine (und zwar die grösste) Partie des in Rede stehenden Kalksteinzuges zu nennen, wo die ganze Schichtenserie am besten aufgeschlossen ist: im kleinen aber wunderschönen Thale bei Boljetin (Lepena und Sklop genannt) und am grossartigen, von Donauwellen immerbespülten Berge Greben, oberhalb Donji Milanovac.

Auf Grund einiger Beobachtungen, die wir am serbischen Donau-Ufer zu machen die Gelegenheit hatten, und der Untersuchungen im südlichen Theile des Banater Gebirgsstockes, die Tietze publicirt hat, müssen wir annehmen, dass im Liegenden des erwähnten tithon-neocomen Kalksteinzuges überall die Lias- (manchmal zuerst die Klaus-und dann die Liass-) Schichten verbreitet sind. Am Berge Greben, und knapp am Donau-Ufer, sind Lias-Sandsteine und Conglo-

merate entblösst, (von welchen auch die so gefährlichen Felsen des «kleinen eisernen Thores» nach Tietze gebildet sein sollen): darüber kommen kaum einige Centimeter mächtige, stark eisenschüssige Klausschichten (mit *Perisphinctes procerus* Seeb. u. s. w. und dann die mächtige Serie des Tithons und des Neocoms. Dieselben stratigraphischen Verhältnisse scheinen auch im Sklop genannten Boljetinka-Thale sich geltend zu machen. Jm Pesača-Thale ist unter den Tithon-Schichten aufgeschlossen und durch Fossilien (*Belemnites paxillosus* Schloth., *Pecten aequivalvis* Sow., *Gryphaea cymbium* Lam. u. s. w.) unzweifelhalt nachgewiesen das obere Niveau des Mittellias. Jenseits der Donau, im südlichen Banat, sind schon zahlreiche (einige durch ihr auzgezeichnetes Kohlenvorkommen schon berühmt gewordene) Lias-Localitäten bekannt. Im Profile, das Tietze für das Banater Donau-Ufer seiner geologischen Untersuchungen[1]) beigegeben hat, spielt auch der Lias eine wesentliche Rolle. Im nordöstlichen Serbien haben wir also im westlichen Theile jenes V ein ziemlich grosses liassisches Terrain, das aber grösstentheils von tithon-neocomen Schichten bedeckt, und in Folge dessen jeder näheren geologischen Untersuchung unzugänglich ist; nur da und dort kommen kleinere Ausbisse zum Vorchein, von der mächtigen Liasserie kundgebend. Auf Grund der stratigraphischen Natur dieser Ausbisse, so wie auch nach der Analogie mit den geologischen Verhältnissen des linken Donau-Ufers kom-

---

[1]) Geolog. und paläontolog. Mittheilungen aus d. südl. Theile des Banater Gebirgsstockes.

men wir zum Schlusse, dass das ganze besagte liassische Terrain in der Facies der Grestener Schichten entwickelt ist.

Der bedeutendste Vertreter in der serbischen Partie dieses grossen Liasterrains ist der Lias von Dobra. Er befindet sich am nördlichsten Punkte des erwähnten Kalkzuges, gegenüber der Banater Liaslocalitäten Bersaska und Drenkova. Eine schmale Zone der krystallinischen Schiefer, welche ihre directe Fortsetzung auch im Banat findet und in der Donau die bekannten Stromschnellen Kozla und Dojke verursacht, trennt ihn, nach Žujović, vollkommen von der übrigen (südlichen und weit grösseren) Partie des liassischen Terrains. Der wahre tektonische Charakter dieser krystallinischen Schiefer bleibt übrigens noch immer unbekannt.

Die westliche Grenze des Liasterrains von Dobra bilden wiederum krystallinische Schiefer. Es sind das wohlgeschichtete, amphibolitische von Quarzadern durchsetzte Gneise, mit deutlich schieferiger Structur, bald eine ziemlich dünne Schichtung zeigend, bald grössere Bänke bildend. Die Hornblende kommt in diesen Gneisen manchmal in so grosser Menge vor, dass das ganze Gestein stellenweise die Aussicht eines echten Hornblendeschiefers bekommt. Dasselbe wurde auch bei den zwischen Drenkova und Bersaska im südlichen Banat vorkommenden Schiefern constatirt.[1]

Die an der geologischen Karte von Žujović oberhalb des Dorfes Dobra angegebene Partie des Lias konnte ich an meiner Excursion nicht antreffen. Sie ist

---

[1]) Tietze. Das krystallinische Grundgebirge bei Bersaska im Banat (Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1870) pag. 180.

entweder auf Grund eines kleinen, verborgenen Aufschlusses eingezeichnet, oder vielmehr mit dem bald zu besprechenden Gebilde identisch, und dann gilt für dieselbe alles, was im Nachstehenden auseinandergesetzt wird.

Was das zweite, gleich unterhalb des Dorfes am Donau-Ufer auftretende und bis jetzt als Lias betrachtete Terrain anlangt, so habe ich dasselbe eingehend untersucht und bin so frei an dieser Stelle einige Thatsachen anzuführen, auf Grund deren ich die Ansicht gewonnen habe, dass es keineswegs als ein liassisches Gebilde bestimmt werden kann, sondern vielmehr den ältesten paläozoischen Bildungen Serbiens zuzurechnen ist. Keine Fossilien wurden bis jetzt in diesem Terrain gefunden, ausserdem scheiterten überall die Nachforschungen, wo man glaubte Kohlenflötze zu entdecken. Dies stimmt aber gar nicht mit der Voraussetzung überein, dass das erwähnte Terrain ein liassisches Gebilde sei. Die im ganzen Ost-Serbien in der Facies der Grestener Schichten auftretende Liasformation enthält überall in ihrem untersten Niveau zahlreiche Kohlenflötze, in höheren Niveaux dagegen zeigt sie einen überaus grossen Reichthum an specifischen Fossilien; durch diese beiden Kriterien ist sie also überall leicht erkennbar. Seinem petrographischen Charakter nach weicht das fragliche Terrain von dem in unmittelbarer Nähe verbreiteten und mit Sicherheit bestimmten Liasterrain am Berge Bosman, im Umkreise des Dobraer Kohlenbergwerkes u. s. w. so stark ab, dass der Unterschied schon durch den ersten Blick auffallend ist. In der That, während hier nur bläulichgraue, schieferige, echte Thonschiefer verbreitet sind, finden wir am Bosman, im Kohlenbergwerke u. s. w.

lauter Conglomerate und Sandsteine, welch' letztere allmählig an Kalkgehalt zunehmen und schliesslich in bläuliche, sandige Kalksteine übergehen. Und von hier aus bis unterhalb Donji Milanovac, auf beiden Seiten der Donau, behält der Lias überall einen und denselben petrographischen Charakter. Anderseits zeigt der in Rede stehende Thonschiefer sehr grosse Ähnlichkeit mit den paläozoischen Schiefern von Miloševa Kula (an der Mündung der Saška in die Porečka Reka) und von Majdanpek. Jener innige Zusammenhang dieser Thonschiefer mit den Phylliten und anderen archäischen Gesteinen (was an dem Ćirina Padina genannten Aufschlusse deutlich zu beobachten ist) macht ihr hohes Alter noch wahrscheinlicher. Auf Grund des Gesagten sind wir geneigt anzunehmen, dass die erwähnten Thonschiefer ebenfalls zu den «paläozoischen Schiefern» gehören, wie die ihnen entsprechenden Thonschiefer von Miloševa Kula und Majdanpek, und weisen deshalb den Leser auf den geologischen Theil des dritten Beitrags hin, wo über diese Gebilde etwas eingehender gesprochen wird. Aller Wahrscheinlichkeit nach scheint dies derselbe «paläozoische Thonschiefer» zu sein, welchen auch Tietze[1]) aus der Umgebung von Dobra citirt, und mit den ähnlichen Gebilden von Drenkova vergleicht.

Soviel über die unmittelbare Umgebung des Liasterrains von Dobra. Was die Besprechung dieses letzteren anbelangt, so werden wir trachten nur das

---

[1]) Geolog. und paläontolog. Mittheil. aus dem südl. Theil. d. Banat. Gebirgsst., pag. 42.

Wesentlichste anzuführen, weil wir eben überzeugt sind, dass dieses Terrain auf Grund einer viel grösseren Anzahl von Thatsachen, als dieselben uns zu Gebote stehen, richtig aufgefasst und erklärt werden kann (namentlich in Bezug auf seine tektonischen Verhältnisse zu den ihn umgebenden Terrains).

Sobald man, von Dobra stromabwärts gehend, den kleinen, aus Löss bestehenden Hügel passirt, hinter welchem (am Berge K o š a r n a) die schon erwähnten amphibolitischen Gneise auftreten, und wie man sich vom Bache K o z i c a bergauf begibt, fängt schon das zu besprechende liassische Terrain an. Es nimmt gerade den Vorsprung ein, der von der Donau, welche hier eine grosse Biegung macht, indem sie ihre west-östliche Richtung plötzlich in eine ungefähr südsüdöstliche ändert, gebildet wird. Das ganze Terrain besteht aus zahlreichen, rundlichen und dicht bewaldeten Bergen, die sich zu einem selbständigen Ganzen gruppiren, so dass der ganze Komplex als ein stark ausgebreitetes, ziemlich niedriges (der höchste Gipfel erreicht eine Höhe von kaum 460 m.) und massives Gebirge erscheint. Nur hie und da trifft man eine aufgeschlossene Stelle an, die uns erkennen lässt, dass hier ein grauer, feinkörniger Sandstein am meisten verbreitet ist; ausserdem treten noch Kalksteine auf, aber in viel geringerem Masse als die Sandsteine. Der für Geologen interessanteste Aufschluss befindet sich in der unmittelbaren Nähe vom Kohlenbergwerke selbst, am Berge B o s m a n. In grosser Ausdehnung zerfällt hier das Gestein und in mächtigen Strömungen gleitet der Schutt allenthalben herunter, so dass die ganze Seite des Berges wie bepflastert erscheint. Während der grösste Theil der Schichtfolge mit Schutt bedeckt

und infolgedessen unsichtbar bleibt, sind nur die höchsten Horizonte frei anstehend, und können leicht beobachtet werden: man sieht durch zahlreiche locale Brüche stark dislocirte ziemlich dünne Schichten eines bläulichen, stark sandigen und sehr harten Kalksteines. Sowohl diese Schichten als auch die einzelnen Blöcke im Schutt zeigen an ihren verwitterten Oberflächen eine gelbliche Farbe, und sehen mehr einem Sandsteine ähnlich; werden sie aber mittels Hammer frisch zerschlagen, so tritt an jedem Bruche die für alle liassischen Kalksteine dieses Gebietes charakteristische dunkel-bläuliche Farbe hervor. In einer ausserordentlich grossen Menge müssen die Fossilien in diesem Gesteine enthalten sein; manche Blöcke erscheinen ja als ob sie aus lauter durch ein sandig-kalkiges Bindemittel miteinander geklebten und ineinander gedrückten Brachiopoden-und Muscheln-Schalen zusammengesetzt wären. Am meisten sind die Rhynchonellen verbreitet, und zwar weitaus der grösste Theil derselben scheint einer Varietät der Species *Rhynch. tetraedra* Sow. angehörig zu sein. In derselben Art und Weise kommen auch die Vertreter der bekannten mittelliassischen Muschel *Pecten aequivalvis* Sow. reichlich vor; manche Exemplare erreichen eine Länge von 15—20 cm. Schliesslich erwähnen wir noch *Terebratula punctata* Sow., welche ebenfalls reichlich verbreitet ist, deren Exemplare aber in der Regel als Bruchstücke sich vorfinden.

Schon auf Grund dieser drei verbreitetsten Fossilen können wir mit voller Sicherheit die erwähnten Kalksteine als ein Gebilde bestimmen, das uns die höheren Horizonte des Mittellias, oder den Lias δ nach Quenstedt repräsentirt. Dies wird ausserdem noch

damit bestätigt, dass an derselben Stelle später noch drei Exemplare von *Rhynchonella acuta* Sow. und einige vollständig erhaltene Exemplare der Muschel *Pecten liasinus* Nyst gefunden wurden — Formen, die gleichfalls für das obere Niveau des Mittellias charakteristisch sind. Merkwürdigerweise wurde aber bis jetzt noch kein einziges Exemplar von *Gryphaea cymbium* Lamk., *Belemnites paxillosus* Schloth. und *Spiriferina rostrata* Schloth. gefunden, mit welchen Fossilen dieses Niveau überhaupt begonnen wird, und welche für dasselbe überall als die charakteristischesten sich erwiesen haben. Noch bei der Untersuchung des Liasterrains von Rgotina habe ich bemerkt, dass *Gryphaea cymbium* Lamk. und *Spiriferina rostrata* Schloth. in der Regel im unteren Theile des Lias δ namentlich vorkommen und dass sie gegen oben immer spärlicher werden, wo uns *Pecten aequivalvis* Sow. in massenhafter Entwickelung entgegentritt. Es dürfte also die oben erwähnte Erscheinung nur damit zu erklären sein, dass die Hauptmasse des am Bosman verbreiteten Schutts von den höchsten Horizonten des Mittellias (wo eben *Pecten aequivalvis* Sow., *Rhynch. tetraedra* Sow. u. s. w. hauptsächlich verbreitet sind, und *Gryphaea cymbium* Lamk. und *Spiriferina rostrata* Schloth. nunmehr spärlich vorkommen) herrühre, und dass diese Schuttmasse sowohl den älteren, aus den Schichten des unteren Lias δ entstandenen Schutt (in welchem *Spiriferina rostrata* Schloth. und *Gryphaea cymbium* Lamk. wahrscheinlich zu finden sein dürften), als auch diese Schichten selbst bedeckt habe. Und so kommt es, dass ich aus der grossen Fossiliensammlung, die aus diesem Aufschlusse stammt, neben den schon namhaft ge-

machten Species noch eine einzige, ziemlich schlecht erhaltene Form — *Rhynchonella spec. ind.* — zu nennen habe.

Das Liegende der besagten Schichten, wodurch der untere Theil des Mittel- und der obere Theil des Unterlias vertreten sein dürfte, bleibt, wie gesagt, im Dunkel, und wir können erst die die Kohlenflötze führende Schichtenserie des unteren Unterlias beobachten; hiermit erreichen wir schon das wahre Gebiet der Kohlenbergbaues selbst.

Der Kohlenbergbau von Dobra befindet sich knapp an der Donau, gegenüber der Cozla micu (eines Kohlenvorkommens am linken Donau-Ufer) und nimmt circa 750 h. ein. Als das unterste Glied der ganzen Schichtenfolge tritt ein grobkörniger, stark quarzitischer Conglomerat auf: dieser wird allmählig feinkörniger und geht schliesslich in einen Sandstein über, welcher zugleich das verbreitetste Gestein in der ganzen Umgebung ist. An Stellen, wo dieser unterliassische Sandstein kohlenführend wird, nimmt er rasch an Thongehalt zu, so dass das unmittelbare Hangende und Liegende der Kohlenflötze als ein sandiger Schieferthon bezeichnet werden kann. Diese Schieferthone (namentlich die im Hangenden auftretenden) haben eine reichliche Flora geliefert, welche mit jener aus dem Banater untersten Lias von Andrée beschriebenen am besten übereinstimmt und mit welcher der Universitäts-Professor, Herr S. Jakšić, in letzterer Zeit sich vielfach beschäftigt hat.[1]) Das Kohlen-

---

[1]) Seine interessanten Resultate werden baldigst, hoffentlich schon im IV. Bande der «Geolog. Annalen der Balkanhalbinsel» veröffentlicht werden.

vorkommen ist auf zwei Partien beschränkt. Die obere, auf 300 m. über der Donau im Berge sich befindende Partie («Sečinski») hat mehrere Stollen, in welchen die Flötze gewöhnlich eine Mächtigkeit von 1½—6½ m. besitzen. Die untere Partie liegt am Donau-Ufer selbst: sie hat sechs Hauptstollen, in welchen die Flötze im Allgemeinen eine viel grössere Mächtigkeit zeigen; die Kohle ist hier dichter, reiner und der Qualität nach bedeutend besser als in der ersten Partie, so dass sie ohne Zweifel zu den besten serbischen Kohlen gehört.[1]

Diese in so grosser Mächtigkeit auftretenden Conglomerate und Sandsteine, mit Kohlenflötzen und mit einer unterliassischen Flora, werden von Sandsteinen überlagert, deren Hangendes die am Berge Bosman sicher constatirten mittelliassischen Schichten bilden. Die unmittelbare Umgebung des Kohlenbergbaues stellt uns also den unteren Lias dar. Vergleichen wir nun all dies mit den geologischen Verhältnissen der benachbarten liassischen Terrains von Bersaska, Drenkova, Kozla und Sirinia, und gedenken wir der stratigraphischen Eintheilung des Lias von Rgotina, so kommen wir zum Schlusse: dass durch die erwähnten Conglomerate, Sandsteine und Kohlen

---

[1]) Nach einer vom Universitäts-Professor S. Lozanić ausgeführten Analyse enthält die Dobraer Kohle in 100 Gewichtstheilen:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff und Stickstoff	Wasser	Asche	Flüchtige Bestandtheile	Koks	Calorien
№ 1	77·58	4·41	12·28	3·05	2·68	30·90	63·37	7168
« 2	75·55	4·17	13·58	5·60	1·10	32·08	61·22	6843
« 3	74·96	4·74	14·98	1·48	3·84	—	—	6947
« 4	74·54	4·63	11·98	1·65	7·20	—	—	7020
« 5	74·94	4·46	11·46	1·58	7·56	—	—	6954

und Pflanzen führenden Schieferthone das untere Niveau des Unterlias vertreten wird. Die zwischen diesem Niveau des Mittellias auftretenden, thonigen und kalkigen Sandsteine, stellen uns vermuthlich das obere Niveau des Unter-, und das untere Niveau des Mittellias dar.

Was die Tektonik des Liasterrains von Dobra betrifft, so ist dieselbe eine zeimlich einfache: die Schichten streichen hauptsächlich N.-S. und fallen im Allgemeinen nach W. ein. Wie sich nun diese Tektonik zu den im O., S und W. auftretenden krsytallinischen Schiefern verhällt, ist nicht so leicht zu bestimmen, da es für die richtige Auflösung dieser Frage einer viel längeren Beobachtung bedarf, als wir eben in diesem Sinne unsere Untersuchungen gemacht haben Es kann unterdessen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, dass man es hier vielleicht auch mit einer überstürtzten Faltung zu thun haben, die etwa die südliche Fortsetzung der am Banater Donau-Ufer von Tietze[1]) constatirten geotektonischen Verhältnisse wäre, allein da es uns an positiven Thatsachen fehlt, können wir in dieser Beziehung weiter nichts anführen. Vorläufig können wir nur soviel sagen, dass im westlichen Rande des Liasterrains von Dobra, in der von paläozoischen Schiefern, Phylliten und anderen krystallischen Gesteinen eingenommenen Partie, die Gebirgsbildung mit einer viel grösseren Kraft sich vollzogen haben musste, als das in der südlichen und östlichen Partie gewesen zu sein scheint. Krystallinische Schiefer an der Ćirina Padina wurden überall stärker gewunden

[1]) Vergl. Tietze, Mittheilungen aus dem südl. Theil des Banater Gebirgsstockes.

und aufgerichtet, als die Liasschichten am Bosman und die Gneisschichten an der Košarna; paläozoische Schiefer sind so stark dislocirt, dass man die Lagerungsverhältnisse derselben, trotz ihrer zahlreichen Aufschlüsse, mit grosser Mühe aufzufassen vermag. Ein so stark dislocirtes Terrain wurde nun in grossem Masse für das Auftreten von Eruptivgesteinen günstig die es, in der That, in Form von Eruptivgängen an fünf Stellen durchsetzen Die vier ersten (Donauabwärts gehend) dieser Gänge haben eine Mächtigkeit von $3^1/_2$ — 5 m., während der letze zuerst (knapp am Donau-Ufer) eine Mächtigkeit von 24 m. zeigt, dann immer mehr sich ausbreitet und schliesslich einen kleinen Berg — Medeonica — ausmacht. Diese Eruptivgesteine gehören insgesammt zu den in Serbien seltener vorkommenden Andesiten, welche sich durch Anwesenheit des Biotits auszeichnen.[1]) Sehr schöne und dichte Gesteine, die sich zu denselben Zwecken verwenden lassen, wie Granite selbst. Am Berge Medeonica wird schon ein Steinbruch aufgeschlossen.

B. Paläontologischer Theil.

a. Brachiopoden.

Rhynchonella tetraedra Sow. *var. Dobrensis.*

(Taf. I. Fig. 2.)

«Die viel genannte, aber auch verkannte Muschel» sagt mit Recht Quenstedt.[2]) Der Name rührt vom englischen Paläontologen Sowerby her, der ihn

---

[1]) Zujovic, Geolog. Uebersicht des Königreiches Serbien pag. 121

[2]) Handbuch der Petrefactenkunde, pag. 691.

zum ersten Male gebrauchte um eine Form zu bezeichnen,[1] welche lange Zeit hindurch für eine mitteljurassische betrachtet wurde, sich aber später als eine aus dem oberen Mittellias stammende Species erwiesen hat. Nach Quenstedt[2]) kommt «in der schwäbischen Liasgranze $\beta\gamma$» eine sehr verwandte Form vor, die er *Rhynchonella curviceps* nannte. Oppel[3]) unterscheidet sorgfältig die schwäbischen von den stets grösseren englischen und fransösischen Exemplaren, bezeichnet aber sowohl die ersteren, als auch die letzteren mit einem und demselben Namen — *Rhynch. tetraedra*. In seinem unlängst erschienenen Werke betont Quenstedt[4]) ausdrücklich, dass der wahre Habitus all dieser Rhynchonellen am besten mit dem von Sowerby gebrauchten Namen bezeichnet werden kann, erkennt aber unter denselben mehrere Varietäten, und schlägt für jede solche Varietät eine selbständige Benennung vor, als z. B. *Rhynch. tetraedra liasica* β, *Rhynch. tetraedra Rauthenbergensis*, *Rhynch. tetraedra austriaca* u. s. w. Da dieser Vorschlag von keinem Autor bisher berücksichtigt wurde, da wir es ausserdem in der Fauna des Lias von Dobra mit einer Varietät der *Rhynch. tetraedra* Sow. zu thun haben, erachten wir es für zweckmässig, auf diese Sache etwas specieller einzugehen.

Gehen wir von der mit voller Sicherheit constatirten[5]) Thatsache aus: *Rhynch. curviceps* Quenst.

---

[1]) The Mineral Conchology of Great Britain, Taf. 83. Fig. 5—6

[2]) Jura, pag. 188.

[3]) Juraformation, pag. 189.

[4]) Handbuch der Petrefactenkunde, pag. 691.

[5]) Siehe: Quenstedt, Jura, pag. 138; — Oppel, Juraformation, pag. 189; — Haas, Brachiopoden von Elsass-Lothringen pag. 195.

unterscheidet sich stets von den typischen Vertretern der Species *Rhynch. tetraedra* Sow. Der Unterschied besteht sowohl in der Grösse, als auch in dem äusseren Habitus und, was noch von grösserer Wichtigkeit ist, im Horizonte: *Rhynch. curviceps* ist stets kleiner, und kommt überall im untersten Niveau des Mittellias vor, *Rhynch. tetraedra* dagegen ist viel grösser, und findet sich immer in obersten Horizonten des Mittellias. Im schwäbischen Lias, im Lias von Elsass-Lothringen und in manchen anderen Gegenden finden sich keine Formen vor, die sich mit *Rhynch. tetraedra* Sow. vollkommen identificiren liessen; die Thatsache aber wird ganz einfach und klar, sobald man annimmt, dass diese Species in erwähnten Terrains auch nicht verbreitet war, sondern, was nach Haas[1] als höchst wahrscheinlich zu betrachten ist, durch eine verwandte Form vertreten wurde, z. B. durch *Rhynch. Rosenbuschi* Haas. Im Banat,[2]) in Serbien und aller Wahrscheinlichkeit nach im westlichen Balkan[3]) kommt eine Varietät der Species *Rhynch. tetraedra* Sow. vor. In derselben Art und Weise sind auch die im Schwäbischen Lias constatirten und mit den oben citirte dreifachen Benennungen von Quenstedt bezeichneten Formen als Spielarten der Sowerby'schen Species aufzufassen.

Fassen wir nun all dies ins Auge, und fügen wir noch die Thatsache hinzu, dass ähnliche Formen sogar in den unteren Dogger übergehen (*Rhynchonella subtetraedra* Dav.), so ist es klar genug, dass man hier

---

1) Brachiopoden von Elsass-Lothringen, pag. 195.

2) Tietze, Mittheilungen aus dem südl. Theil d. Banat. Gebirgsstoks, pag. 130.

3) Toula, Grundlinien der Geologie des westl. Balkan, Taf 1, Fig. 12.

mit einer Gruppe von Rhynchonellen zu thun hat, die als ein selbständiges Ganzes erscheint, und zahlreiche Abzweigungen aufweist, so wie diese, im Laufe der geologischen Zeit und unter verschiedenen geologischen Verhältnissen, neben — und hintereinander auftraten. Von den bis jetzt unter selbständigen Namen beschriebenen Repräsentanten dieser Gruppe führe ich an: *Rhync. austriaca* Suess aus dem Unterlias, *Rhynch. curviceps* Quenst. aus der Liasgrenze $\beta\gamma$ und *Rhynch. argotinensis* Radov. aus der Liasgranze $\gamma\delta$, *Rhynch. tatraedra* Sow. und *Rhynch. Rosenbuschi* Haas aus dem oberen Mittellias und schliesslich *Rhynch. subtetraedra* Dav. aus dem unteren Dogger. Den Zusammenhang, in welchem *Rhynch. austriaca* mit *Rhynch. tetraedra* steht, hat schon Quenstedt[1]) deutlich dargestellt. Was die Verwandtschaft zwischen *Rhynch. curviceps* und *Rhynch. tetraedra* anlangt, so genügt es nur der schon citirten Stellen in Quenstedt, Oppel und Haas zu gedenken. Dass manche Varianten unserer *Rhynch. argotinensis* sich der Species *Rhynch. curviceps* stark nähern, wurde schon hervorgehoben.[2]) Für die innige Beziehung der *Rhynch. Rosenbuschi* zu *Rhynch. tetraedra* spricht deutlich auch der Umstand, dass die erstere lange Zeit hindurch als *Rhynch. tetraedra* bestimmt wurde,[3]) solange Haas[4]) ihre verwandtschaftlichen Verhältnisse und gegenseitigen Unterschiede nicht klar dargestellt hat. Die typische *Rhynch. tetraedra* wird mit *Rhynch. subtetraedra* durch die

---

[1]) Brachiopoden, pag. 59—60.

[2]) Lias von Rgotina, pag. 50.

[3]) Siehe Chapuis & Dewalque, Terrains econd. d. Luxemb. pag. 251.

[4]) Brachiopoden von Elsass-Lothringen, pag. 195—196.

Form vereinigt, welche im Oberlias vorkommt und welche Davidson ebenfalls mit dem Namen *Rhynch. tetraedra* bezeichnet.

Aus dem Gesagten geht klar hervor, das einzelne Formen dieser grossen Gruppe von Rhynchonellen deutlicher festgestellt worden sind als die übrigen, die in der Regel unter der gemeinschaftlichen Benennung *Rhynch. tetraedra* Sow. citirt werden. Während also gewisse Glieder dieser Sippe als selbständige Species aufgefasst werden, bleibt *Rhynch. tetraedra* Sow. noch immer als ein Colectivname für beträchtliche Anzahl solcher Formen. Zahlreiche Varietäten, unter welchen einige wohl als «Species" (im Sinne der *Rhynch. Rosenbuschi* Haas) zu betrachten sein würden, enthält diese *Rhynch. tetraedra* Sow.; von der Grenze zwischen dem oberen und unteren Mittellias bis zum unteren Dogger hinauf verbreitet ist sie, und aus den verschiedensten Facies citirt wird sie! Solange man, wie das eben zur Zeit der Fall ist, kein Criterium hat, nach welchem man in der *Rhynch. tetraedra* Sow. mit einander so vereinigten Formen zu specificiren im Stande wäre, ist es nothwendig all diese wie auch die anderen, in einer gewissen Richtung von denselben abweichenden Formen als Varietäten sorgfältig auseinanderzuhalten. Wir schlagen also hier den von Davidson[1]) vorgeschlagenen Weg ein, und bezeichnen unsere Exemplare, die wohl als eine selbständige Varietät aufgefasst werden müssen, mit einem selbständigen Namen — *Rhynchonella tetraedra Dobrensis.*

---

[1]) Supplement, pag. 198—199.

Mehr als 50 meist ziemlich gut erhaltene Exemplare liegen uns vor. Dieselben variiren sowohl nach der Grösse, als auch in Bezug auf die Zahl und Stärke der Rippen und die Höhe des Stirnrandes. Die gemeinste Form findet sich auf Taf. I. Fig. 2. in natürlicher Grösse abgebildet. Nur ein einziges Exemplar erreicht etwas grössere Dimensionen; dem äusseren Habitus nach nähert es sich den typischen Exemplaren[1]) dieser Species, ist aber bedeutend kleiner. Unsere Exemplare können also mit keiner der bis jetzt beschriebenen Varietäten identificirt werden, und bilden demnach eine selbständige Spielart der *Rhynch. tetraedra* Sow., die sich am meisten an die in Davidson's «Monograph» auf Taf. 18. Fig. 8 und 9 dargestellten Form anschliesst (vergl. unsere Abbildungen), immerhin aber ihre Selbständigkeit klar erkennen lässt. Schlieslich giebt es noch Exemplare, die sehr schön mit der Fig. 5 (Davidson, Monograph, Taf. 18) übereinstimmen; sie sind aber viel weniger verbreitet als die ersteren. Was die durch unsere Fig. 3 dargestellten Exemplare anlangt, so wurden dieselben als junge Individuen unserer Varietät gedeutet: sie kommen überall als stete Begleiter der erwachsenen Exemplare vor, und werden mit diesen durch Übergänge (ich möchte sagen durch Vertreter verschiedener Altersstadien) innig verbunden.

Rhynch. tetraedra Sow. kommt bekanntlich überall im oberen Mittellias vor; damit stimmt sehr schön die Thatsache überein, dass unsere Exemplare neben *Pecten aequivalvis* Sow., *Terebratula punctata* Sow,

---

[1]) Davidson, Monograph, Taf. 18. Fig. 7.

Rhynchonella acuta Sow. u. s. w. gefunden wurden. Aus demselben Niveau und unter demselben Namen führt auch Tietze[1] aus dem Banater Lias eine Form an, welche aber aus dem Umstande schliessend, dass dieselbe von Tietze nur mit der Sowerby'schen Originalillustration verglichen wird, bedeutend kleinere Dimensionen zu besitzen scheint.

Rhynchonella acuta Sow. *var.*
(Taf. I. Fig. 4).

Drei Exemplare, von welchen zwei ausserordentlich schön erhalten sind, können auf den ersten Blick mit der citirten Species identificirt werden, zeigen aber doch einige Abweichungen vom Typus[2] derselben. Der Sinus und Wulst, zwar typisch geschärft und gespitzt, sind nicht so schlank und hoch, wie es bei den englischen Exemplaren der Fall ist. Aus diesem Grunde erreichen unsere Exemplare keineswegs jene, die Länge an Grösse weit übertreffende Höhe, und zeigen stets ein konvexes Profil des Wulstes, während all dies sowohl bei den englischen und französischen, als auch bei den schwäbischen Exemplaren ganz umgekehrt ist.[3] Was die Dimensionsverhältnisse anbelangt, so nähern sich unsere Exemplare mehr den schwäbischen, welche in dieser Beziehung die Mitte zwischen den englisch, französischen und unseren Exemplaren halten. In Bezug auf die Seitenrippen erwähnt Davidson,[4] dass immer 2—3 Seitenrippen auf der

---

[1]) Mittheilung. aus dem südl. Theil d. Banat. Gebirgsst. pag. 130.

[2]) Davidson, Monograph, Taf, 14. Fig. 8. und 9.

[3]) Davidson, Monograph, Taf. 14, Fig. 8 b. und 9 a. — Quenstedt, Brachiopoden, Taf. 37. Fig. 151 und 152.

[4]) Monograph, pag 76.

kleineren und 3 Rippen auf der grösseren Klappe vorhanden sind, ja er bildet ein Exemplar,[1]) das sogar je 4 solche Rippen auf der kleineren Klappe aufweist. In seinen «Brachiopoden» betont Quenstedt[2]) ausdrücklich, dass bei den schwäbichen Repräsentanten dieser Art seitlich auf jedem Flügel sich mit grosser Constanz zwei stumpfe Falten erheben. Die drei uns vorliegenden Exemplare zeigen insgesammt je drei Rippen auf jeder Seite, sowohl der kleineren, als auch der grösseren Klappe, wobei die letze, der Schalencomissur am nächsten gelegene Rippe äusserst fein ausgesprochen ist. In dieser Hinsicht zeigen also unsere Exemplare mehr Verwandtschaft mit den englisch-französischen, als mit den schwäbischen Vertretern der *Rhynch. acuta* Sow.

Nach Quenstedt[3]) kommt diese Species überall im Lias δ vor; sie wurde auch in Dobra mit den bezeichnendsten Fossilien des oberen Mittellias gefunden.

Terebratula punctata Sow. *var. Havesfieldensis.*
(Taf. I. Fig. 5 und 7).

Wie das schon an einer anderen Stelle[4]) erwähnt wurde, bezeichnet man heutzutage nach dem Vorgange Davidson's[5]) mit der Benennung *Terebratula punctata* Sow. all die Formen, welche sonst mit der Römer'schen *T. subovoides*, Davidson'schen *T. subpunctata* oder *T. Edwardsii*, mit der Quen-

[1])Monograph Taf. 14, Fig. 8 b.

[2]) Brachiopoden, pag. 64.

[3]) Jura, pag. 179.

[4]) Lias von Rgotina. Ann. géol. de la Pénins. Balk. I. pag. 75—76.

[5]) Supplement to the british jurassic and triassic brachiopoda. pag. 130—132.

stedt'schen *T. ovulum* u. s. w. sich identificiren lassen In der That hängen alle diese Formen am innigsten zusammen, indem sie uns nur verschiedene Variationen eines und desselben Typus darstellen; sie sind also nur als Varietäten dieses Typus aufzufassen. Dabei unterscheidet man nach Davidson im Allgemeinen:

1). die typische Form,[1]) die schon früher[2]) besprochen wurde, und dann

2). Varietäten, und zwar: a) *T. punctata var. Edwardsii*,[3]) eine rundliche und stark aufgeschwollene Form; b) *T. punctata var. Radstockiensis*.[4]) eine länglich-ovale Terebratel, mit kleinem Schnabelloch, die schon Deslongchamps[5]) als eine Varietät von *T. punctata* aufgefasst, und mit dem Namen *T. subovoides* Röm. bezeichnet wurde; c) *T. punctata var. Havesfieldensis*,[6]) mit ovalem, aber nicht stark aufgeschwollenem, sondern mehr abgeplattetem und an der Stirn gedrücktem Gehäuse, mit grossem Schnabel und weitem Schnabelloche, mit deutlich ausgesprochener Area u. s. w.

Zahlreiche (meist zerquetschte, aber auch gut erhaltene) Exemplare aus dem Lias von Dobra gehören fast alle zu der letzteren Varietät. Eine ziemlich grosse Anzahl derselben erreicht die grössten Dimensionen der citirten Form (siehe unsere Taf. I. Fig. 3);

---

1) Supplement, Taf. 16. Fig. 6, 7 und 8.

2) Liasvon Rgotina. Ann. géol. de la Pénins. Balk., pag. 72 und 73.

3) Davidson, Monograph, Taf. 6. Fig. 11, 13, 14 und 15.

4) Davidson, Supplement, Taf. 16, Fig. 14—18.

5) Brachiopodes, Taf. 37, Fig. 4 und Taf. 38, Fig. 1—8.

6) Davidson, Supplement, Taf. 16, Fig. 3—5.

die anderen sind bedeutend kleiner, und stimmen am besten mit Davidson Supplement Taf. 16 Fig. 4 und 5 überein. An manchen Exemplaren bemerkt man auffallende Unterbrechungen im Wachsthume, wie das etwa bei *Terebratula grestenensis* Suess vorzukommen pflegt. Durch den Horizont aber, wie auch durch die Beschaffenheit des Armgerüstes[1], können diese beiden Formen immer leicht von einander unterschieden werden.

β. Muscheln.

Pecten liasinus Nyst spec. *var.*

(Taf. I. Fig. 1.)

Die glatten Kammmuscheln sind fast in jeder Stufe der Juraformation reichlich verbreitet. Aus dem mittleren Lias sind schon mehrere solcher Kammmuscheln bekannt, unter welchen *P. strionalis*, *P. frontalis* und *P. liasinus* die grösste geologische Bedeutung haben.

Unsere (4 an der Zahl) schön erhaltenen Exemplare können vollständig mit dieser letzteren Species identificirt werden. Die flache, gleichseitige Schale ist mit gedrängten, sehr feinen, in Fascien gruppirten, koncentrischen Anwachsstreifen gleichmässig verziert. Die Länge ist in der Regel etwas grösser als die Breite; in dieser Beziehung weichen also unsere Exemplare von der typischen Form ab. Die Ohren sind zeimlich gross und vollkommen gleich; die oberen Ränder derselben fallen nicht in eine Linie zusammen, wie das bei Goldfuss[2]) dargestellt ist, sondern bilden

---

[1]) Siehe unsere Taf. I. Fig. 5 und vergl. damit Lias von Rgotina Taf. II. Fig. 19.

[2]) Petrefacta Germaniae etc. Taf. 98, Fig. 11.

immer einen gewissen (von 180° stets kleineren) Winkel, in dessen Spitze der Schalenwirbel sich befindet (siehe unsere Taf. I. Fig. 1). Auch durch dieses Merkmal unterscheiden sich unsere Exemplare von der typischen Form der citirten Species, wie sie in Deutschland, Frankreich u. s. w. gefunden wurde, und nähern sich in dieser Beziehung den anderen mittelliassischen glatten Kammmuscheln (*P. frontalis*, *P. Hehli* u. s. f.) Der Scheitelwinkel beträgt circa 100° und wird von zwei anfangs konkaven, dann geraden und schliesslich konvexen Linien begrenzt, welche in die rnndliche Schalenkomissur übergehen. Die zwei Linien werden auf der inneren Seite von zwei ziemlich breiten aber nicht so scharf markirten Furchen begleitet, innerhalb welcher sich die höchste Partie der Schale erhebt; es ensteht noch einer, innerer Scheitelwinkel von 60—65°.

Nach Oppel[1]) kommt diese Species immer im Mittellias vor. Die Exemplare, welche im Banater Lias gefunden wurden, und welche sicherlich mit der citirten Form identificirt werden konnten, stammen gleichfalls aus den höheren Horizonten des Mittellias [2])

Pecten aequivalvis Sow. sp. *var.*

Mit *Rhynchonella tetraedra Dobrensis* das verbreitetste Fossil in ganzen oberen Mittellias. Die Exemplare erreichen in der Regel ausserordentlich grosse Dimensionen, indem sie 15—20 cm. lang, beinahe ebensoviel breit und 8—10 cm. dick werden. Zahlreiche, mächtige, im unteren Theile unregelmässig verlaufende Rippen erheben sich auf beiden Schalen

---

[1]) Juraformation, pag. 181.

[2]) Tietze. Mittheilungen aus dem südl. Theil d. Banat. Geb. pag. 106.

gleichmässig. All dies wurde auch von Tietze[1]) an den aus dem Mittellias von Bersaska stammenden Exemplaren konstatirt. Sowohl also durch die Grösse, als auch durch die Form und den Verlauf der Rippen, unterscheiden sich diese Kammmuscheln bedeutend vom Typus der citirten Species, und müssen wohl als eine selbständige Varietät desselben aufgefasst werden.

III.

Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Crnajka.

(Mit besonderer Berücksichtigung der hier auftretenden Klausschichten).

Ausgenommen die «Geologischen Notizen aus dem nordöstlichen Serbien» von Tietze haben wir bis zum Jahre 1884. kein anderes Werk zu nennen, in welchem der in Rede stehenden Localität irgend eine in geologischer Hinsicht interessante Erwähnung gethan wäre. In seinem im Jahre 1870. ausgeführten, kleinen aber erfolgreichen Ausfluge, dessen Hauptangabe in der Constatirung jenes innigen geologischen Zusammenhanges des nordöstlichen Serbien mit dem südlichen Banater Gebirgsstocke bestand, berührt Tietze auch die Umgebung von Crnajka. Die auf dem rechten Flussufer und gleich am Eingange in das Dorf in ziemlich grosser Mächtigkeit auftretenden Kalksteine erkannte er als eine Liasbildung, welche, meis-

---

[1]) Mittheilungen, pag. 106.

tens eine auffallende Aehnlichkeit mit gewissen Liaskalken im südlichen Banat zeigt».[1]) Auch hier wie an manchen Punkten im südlichen Banat fehlen im Liegenden untere Liassandsteine und -Konglomerate, und die Berührung mit dem Krystallinischen ist eine unmittelbare. Im Hangenden dieser Kalksteine treten dann mergelige Schiefer auf, «mit Ammoniten, Belemniten und undeutlichen Pflanzenresten», welche, eine gewisse Ähnlichkeit mit den am Saubrünnel bei Steierdorf im mittleren Banat anstehenden jurassischen Mergelschiefern erscheinen lassen.»[2]) Ungefähr zehn Jahre später besuchte Žujović dieselbe Localität, und an einem anderen Orte wie man, nach Tanda gehend, die erste Brücke passirt) traf er ein zwar sehr dünnes, aber an Fossilien überaus reiches Vorkommnis des mittleren Jura in typisch alpiner Entwickelung. Auf Grund des bei dieser Gelegenheit gesammelten Materiales und der von Žujović ihm mitgetheilten geologischen Angaben, veröffentlichte dann Uhlig[3]) eine kurze Notize über dieses Terrain dessen Fauna folgende Ammonitenspecies lieferte:

Phylloceras mediterraneum	Neum.	26	Exempl.
Phylloceras disputabile	Zitt.	11	«
Phylloceras subobtusum	Kudern.	2	«
Phylloceras flabelatum	Neum.	1	«
Oppelia fusca	Qenst.	2	«
Perisphinctes procerus	Seeb.	6	«
Perisphinctes aurigerus	Opp.	1	«

[1]) Geologische Notizen, pag. 572.

[2]) Loc. cit. pag. 572—573.

[3]) Jurafossilien aus Serbien. Verhandlng. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1884. pag. 183—184.

Sphaeroceras Ymir	Opp.	1 Exempl.
Sphaeroceras nov. spec.		1 «

Die Resultate dieser Uhlig'schen Bestimmung führt später Žujović[1]) in seiner Geologischen Übersicht des Königreiches Serbien an, mit der Ergänzung, dass im Hangenden dieser Schichten «dichte oder mergelige Kalksteine mit Durchschnitten von Bivalven und Cephalopoden auftreten», und dass «in einigen hornigen Varietäten dieses Gesteines eine Menge von Radiolarien und Foraminiferen sich vorfindet», wodurch, nach Žujović, die Tithonstufe angedeutet zu sein scheint. — Und damit haben wir die ganze die Localität Crnajka unmittelbar betreffende Literatur erschöpft.

Im Juli vorigen (1888) Jahres hatte ich, während eines kurzen Aufenthaltes in Crnajka, die Gelegenheit, die unmittalbare Umgebung dieser Localität wenigstens übersichtlich zu besehen, wobei ich dem erwähnten, Ammoniten führenden Ausbisse des mittleren Jura die grösste Aufmerksamkeit zuwandte. Wie aus der citirten Fauna zu entnehmen ist, haben wir in Crnajka den reichlichsten mitteljurassischen Fundort des ganzen Serbien, ja, könnte man wohl sagen, der ganzen Balkanhalbinsel.

Dies veranlasste mich nun die mitteljurassische Fauna von Crnajka einem eingehenderen paläontologischen Studium zu unterwerfen und mit der in dieser Beziehung schon berühmt gewordenen Fauna von Swinitza (im Banat) zu vergleichen. Infolge dessen zerfällt auch dieser Beitrag in zwei Theile: in einen

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, pag. 36.

geologischen, in welchem die geologischen Verhältnisse der ganzen Umgebung kurz besprochen werden, und in einen, der mitteljurassischen Fauna von Crnajka speciell gewidmeten, paläontologischen Theil.

A. Geologischer Theil.

Das ganze hier zu besprechende Terrain wird durch den kleinen Fluss Crnajka in eine östliche und eine westliche Partie getheilt. Die östliche Partie wird hauptsächlich von den mesozoischen Kalksteinen eingenommen, in der westlichen sind dagegen grösstentheils Granite verbreitet; im Süden kommen in einem kleinen und beinahe ganz erodirten Eruptivstocke Serpentine vor, im Norden (aber nur auf der westlichen Partie beschränkt) treten paläozoische Schiefer auf.

Wie aus dieser kurzen Übersicht zu entnehmen ist, spielen krystallinische Schiefer in der geologischen Zusammensetzung der Umgebung von Crnajka eine sehr unbedeutende Rolle. In der unmitellbaren Nähe davon sind dieselben gleich hinter dem in der östlichen Partie auftretenden mesozoischen Kalkzuge in grosser Mächtigkeit verbreitet. Es sind das die Ausläufer der grossen krystallinischen Zone des Miroč-Gebirges; sie umgeben von allen Seiten her den erwähnten mesozoischen Kalkzug, und bilden die nördliche, östliche und südliche Grenze desselben. Durch einen solchen, im Norden bis zum Porečka Reka reichenden Ausläufer ist der isolirte Kalkzug von Crnajka von der gleichartigen bei Klokočevac, auf dem rechten Porečka-Ufer auftretenden, mesozoischen Partie getrennt, wobei aber dieser Erscheinung keine tektonische Ursache, sondern eine blosse Denudation zu Grunde liegt.

Der in der westlichen Partie auftretende Granit ist nur ein Theil des Randes jener im ganzen Serbien grössten Granitmässe, welche sich vom Gebirge Stol über Gornjane und Rudna Glava bis zum Fusse Liškovac ausbreitet. Nach Žujović herrschen in dieser Granitmasse Biotit-Granite vor, es finden sich aber noch andere Varietäten vertreten. In Crnajka haben wir neben einem an Magnesiaglimmer sehr reichen und an der Oberfläche stark verwitterten und meist zu Grus zerfallenen Porphyr-Granite noch eine Variëtät, welche durch röthlichen Orthoklas, wenig enthaltenen, grünlich-braunen Biotit und sehr spärlich vorkommenden Quarz ausgezeichnet ist. In dieser Beziehung nähert sich diese Varietät am innigsten den Eruptivgesteinen von Tanda und Rudna Glava, welche von Herder, Abel u. a. schlechthin als Syenite bezeichnet wurden, nach Žujović[1]) aber als Granite aufzufassen sind.

Gleich am südlichen Ausgange des Dorfes begegnet man auf beiden Flussufern mehreren Serpentin-Vorkommnissen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach ehemals einen kleinen, zusammenhängenden Eruptivstock bildeten, durch die spätere Erosion aber in einzelne, durch Flussaluvium von einander getrennte Fetzen zerstückelt wurden. An der Oberfläche sind alle diese Serpentine sehr stark verwittert, so dass sie manchmal nicht einmal zu erkennen sind; die aus der Mitte frisch herausgeschlagenen Bruchstücke dagegen sind ziemlich gut erhalten, und zeigen noch immer deutliche Spuren des Muttergesteines (in diesem Falle Gabbro), aus welchem sie entstanden sind.

---

[1]) Geologische Übersicht des Königreiches Serbien, pag. 117.

Paläozoische Schiefer sind am besten entblösst am Fusse eines kleinen Plateau, an welchem sich eine jetzt schon ganz verfallene Ruine Miloševa Kula befindet. Ihren tektonischen Charakter nach zeigen diese Schiefer eine innige Verbindung mit den archäischen Schiefern und werden von einer kleinen Partie jurassischer Kalksteine discordant überlagert. Infolgedessen theilt auch Tietze[1] in topographischer Übersicht des nordöstlischen Serbien diese paläozoischen Schiefer immer den archäischen Schiefern zu. Und all dieses beweist allerdings des hohe stratigraphische Alter derselben.

Dem ersten, der das Terrain von Crnajka geologisch untersuchte, Herder, fielen diese Schiefer ohne Zweifel gleich auf. Da er aber dieselben näher zu bestimmen gewiss nicht imstande war, so finden wir in seiner «Bergmännischer Reise in Serbien» nur einen «bläulichen Thonschiefer» erwähnt. 35 Jahre später untersuchte Tieze diese Thonschiefer; er giebt sehr interessante Beiträge[2] zur richtigeren Bestimmung derselben, und betrachtet sie als eine zu irgend einer der älteren paläozoischen Formationen gehörende Bildung. Žujović[3] führt eine ganze Reihe von Localitäten im östlichen, südlichen und wesilichen Serbien an, wo gleichartige Terrains getroffen wurden; am meisten sind dieselben an den Gehängen des grossen krystallinischen Kopaonik-Massiv verbreitet, wo sie zwei, eine südlich und eine nördlich verlaufende und in der Gegend von

[1]) Geolog. Notizen aus dem nordöstlichn Serbien, pag. 569.

[2]) Geolog. und paläontol. Mittheil. aus d. südl. Theil des Banat. Gebirgsstockes, pag. 42.

[3]) Geolodishe Übersicht des Königrieches Serbien, pag. 76—79.

Jankova Klisura sich vereinigende Zonen bilden. Es wurde an einer anderen Stelle[1]) schon erwähnt, dass feine Thon und Mergelschiefer mit Einlagerungen von Serpentinen, welche sich am nördlichen und südlichen Gehänge des Schar-Gebirges und von hier aus gegen Ost verbreitet vorfinden, und welche von Boué, Viquesnel u. a. als «Formationen unbestimmten Alters» bezeichnet doch aber gleich nach den archäishen Schiefern gestellt wurden, wahrscheinlich ähnliche geologische Gebilde seien. Die paläozoischen Schiefer von Miloševa Kula treten also an zahlreichen Punkten auf der Balkanhalbinsel auf, und scheinen im Umkreise des alten „orietalischen Festlandes» am meisten verbreitet zu sein. An manchern Orten zeigen sie eine innige Verbindung mit den krystallinischen Schiefern (Phylliten, Glimmerschiefen u. s. w.), wodurch ihr altpaläozoisches Alter in hohem Grade angedeutet wird, in anderen Fällen dagegen werden sie nach oben immer mehr thonig und führen schliesslich zu den kohlenführenden Carbonschichten hinüber, so dass dieselben von einander keineswegs getrennt werden können. Die besagten Schiefer können also nicht als lauter altpaläozoische Gebilde aufgefasst werden sondern es ist nicht die Möglichkeit ausgeschlossen dass durch dieselben auch die Carbonschtichen dargestellt worden sind, ja, Prof. Žujović (nach einer mündlichen Mittheilung) betrachtet diese letztere Möglichkeit sogar für die Mehrzahl der Fälle als eine höchst wahrscheinliche. Dieser Gegenstand aber bleibt heutzutage noch immer eine offene Frage, deren Beantwortung eines viel längeren geo-

[1]) Ann. géolog. de la Pénins. Balkanique, Tome I., pag. 106.

gnostischen Studiums und vor allem paläontologischer Funde bedarf. Meines Wissens wurden bis jetzt nur an einem einzigen Punkte in diesen Schiefern Fossilien gefunden, bei Drenkova im südlichen Banat;[1] sie sind aber so schlecht erhalten, das aus denselben nicht einmal eine annähernde stratigraphische Besstimunmg erchlossen werden kann.

Schliesslich bleibt uns noch übrig jurassische Bildungen zu übersehen. Wie das schon in der Einleitung erwähnt wurde, treten in der östlichen Partie der Gegend von Crnajka unmittelbar über den krystallinischen Schiefern jurassische Kalksteine, Mergel, Schiefer u. s. w. auf. Es scheint durch diese Gebilde all die verschiedenen Stufen der Juraformation vertreten zu sein. Ausgenommen aber nur das schon erwähnte, sehr interessante und an Fossilien überaus reiche Glied des mittleren Jura, sind wir zur Zeit noch immer nicht imstande die anderen, im Liegenden und Hangenden dieses Niveau auftretenden Schichten einer streng stratigraphischen Klassificatication zu unterwerfen: es fehlt uns dafür sogar an den nöthigsten paläontologischen Daten. Und so kommt es, dass wir in dieser Beziehung auf lauter Analogien und Vermuthugen angewiesen worden sind. — Was die im Norden der östlichen Partie aufteretenden Kalksteine anlangt, so sind dieselben mit den am rechten Poreča-Ufer bei Klokočevac vorkommenden Kalken vollständig identisch und zeigen, nach Tietze, eine auffallende Ähnlichkeit mit gewissen Liaskalken im südlichen Banat. Die ziemlich dickbankigen und sehr schön auf-

---

[1]) Tietze, Geolog. und paläontol. Mittheil. a. d. südl. Banat Gebirgssockes, pag. 12.

geschlossenen Schichten derselben zeigen im allgemeinen ein zwischen N-S und ONO-SSW verschiedene Richtungen einnehmendes Streichen, und fallen unter einem immer mehr zunehmenden Winkel nach W, resp. mehr nach WNW ein. In den im Hangenden dieser Kalke sich zeigenden, mergeligen Schiefern, in welchen Tietze einen Anmoniten, einen Belemniten und undeutliche Pfanzenresten sammelte, konnte ich leider keine Fossilien finden, und darum, bezüglich der stratigraphischen Lage derselben, bin ich gezwungen, die schon citirte Vergleichung Tietze's zu wiederholen: sie zeigen also gewisse Ähnlichkeit mit den jurassischen Mergelschiefern, welche am Saubrünnel bei Steierdorf im mittleren Banat anstehen. In derselben Art und Weise muss ich die am Berge Čoka-la-Kuc über dem sicher konstatirten Niveau des Mitteljura auftretenden Kalke nur äusserst kurz besprechen. Wie das schon in der Einleitung angeführt wurde, betrachtet Žujović diese Kalksteine als eine wahrscheinlich der Tithonstufe angehörende Bildung; allein da in denselben bisher weder tithonsiche Ammoniten, noch Aptychen gefunden wurden, da sie ausserdem einen ganz anderen petrographischen Charakter zeigen als die in derselben Streichungsrichtung gelegenen Tithonkalksteine von Boljetin, Greben, Gospodjin Vir u. s. w., so bleibt auch diese Bestimmung noch immer eine provisorische. Ich bemerke noch, dass die obersten Horizonte dieser Kalksteine schon der Kreideformation anzugenhören scheinen. — Weitaus von grösstem Interesse ist das schon mehrmals erwähnte Niveau des mittleren Jura Abgesehen davon, dass es durch locale Brüche vielfach zerstückelt und gestört ist, kommen noch aus den höheren

Horizonten [Tithon und Kreide (?)] mächtige Schutte und zahlreiche, manchmal überaus grosse Blöcke herunter, und bedecken oder machen es vollständig unzugänglich. Es ist deswegen anfangs sehr schwer dieses Niveau wiederzufinden, und man muss so zu sagen auf gut Glück wahre Ausgrabungen anstellen, um es zu entdecken. Erreicht man es aber einmal, so wird man in der Regel über die kolossale Menge der in demselben enthaltenen Fossilien erstaunt. Das ganze Niveau ist kaum 1 Fuss mächtig, und besteht aus lauter in einem rothen, stark eisenschüssigen Thon eingebetteten Ammotennitenschalen, so dass man im wahren Sinne des Wortes den Spaten oder die Haue nicht einsetzen kann, ohne eine derselben zu zertrümmern. Unter diesem fossilienführenden Niveau kommen dann schwarze, sanderdige Schieferthone, welchen hie und da linsenförmige Massen von grünlichen und gelblichen, sehr feinen Sanden eingelagert sind. Die Fossilien — grösstentheils Ammoniten — sind im allgemeinen ziemlich gut erhalten, liegen aber meist in Bruchstücken vor. Die Kammern der Gehäuse sind in der Regel mit weisem Kalkspath erfüllt, die Schale als auch die einzelnen Scheidewände dagegen intensiv roth gefärbt. An der Oberfläche der Schale scheiden sich manchmal dünne Limonitlamellen aus, so dass die Fossilen in diesem Falle einen flammichten Glanz zeigen. Es wurden unter denselben bisher folgende Species erkannt:

Phylloceras mediterraneum Neum.
Phylloceras subobtusum Kudern.
Phylloceras disputabile Zitt.
Phylloceras flabellatum Neum.
Phylloceras Kudernatschi Hauer.
Lytoceras adeloides Kudern.

Haploceras ferrifex Zitt.
Oppelia fusca Quenst.
Oppelia aspidoides (?) Opp.
Perisphinctes procerus Seeb.
Perisphinctes aurigerus Opp.
Sphaeroceras Ymir Opp.
Sphaeroceras nov. spec.
Nautilus nov. spec.
Belemnites canaliculatus Schloth.
Belemnites nov. spec.

Die geringe Mächtigkeit, der überaus grosse Reichthum an Fossilien, der paläontologische Charakter derselben wie auch die Umstände, unter welchen sie sich vorfinden — all dieses beweist uns, dass das fossilenführende Niveau des mittleren Jura von Crnajka mit dem Vorkommen des Mitteljura von Swinitza im südlichen Banat am genauesten übereinstimmt. Es ist also durch dasselbe der untere Theil des Bathonien [die Zone des *Cosmoceras (Parkinsonia) ferrugineum*] in der interessanten Entwickelung der alpinen «Klausschichten» vertreten

---

B. Paläontologischer Theil

a. Ammoniten.

Phylloceras mediterraneum Neum.

1852. *Ammonites Zignodianus* d' Orb. Kudernatsch. Ammoniten von Swinitza pag. 8.

1871. *Phylloceras mediterraneum* Neumayr. Jurastudien, Phylloceraten pag. 340, Tat. 17 Fig. 2—5.

Die gemeinste Art in der Fauna der Klausschichten von Crnajka. Die zahlreichen, auf nur zwei

Excursionen gesammelten Exemplare beweisen das ausserordentlich massenhafte Vorkommen dieser Species, und geben dem Anblick unserer Sammlung ein ganz eigensthümliches Gepräge. Neben vielen (etwa 60), meist gut erhaltenen und wohl bestimmbaren Bruchstücken, liegen noch einige (etwa 20 vollständige Exemplare vor, welche der Grösse nach sehr verschieden sind: der Durchmesser bei denselben variirt zwischen 38 mm und jenem der Exemplare aus den Kallowaykalk des Brielthals bei Gosau im Salzkammergute.

Phylloceras subobtusum Kudern.

1852. *Ammonites subobtusum*. Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza Taf. 2 Fig. 1 und 2.

Sechs zwar nicht besonders gut erhaltene doch aber bestimmbare Exemplare. Das grösste Exemplar zeigt einen 55 mm grossen Durchmesser und nähert sich den von Kudernatsch abgebildeten Exemplaren von Swinitza bis zu den geringsten Detils. Im Vergleiche zu den übrigen in Crnajka gefundenen Formen kommt *Phylloceras subobtusum* sehr spärlich vor. Dieselbe Thatsache wurde auch von Kudernatsch[1]) für die Klausschichten von Swinitza hervorgehoben. Es ist das also einer der charakteristischen Züge, welche die beiden Localitäten gemeinschaftlich aufzuweisen haben.

Phylloceras disputabile Zitt.

1852. *Ammonites tatricus* Pusch. Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza, Taf. 1 Fig. 1—4.

1869. *Phylloceras disputabile*. Zittel, Bemerkungen über *Phylloceras tatricum* etc. Juhrbuch d. geol. Reichsanst. Bd. XIX. Taf. 1. Fig. 1—4.

---

[1]) loc. cit. pag. 7.

Unter 29. der Grösse und dem Erhaltungszustande nach sehr verchiedenen Bruchstücken, 14 ausgesuchte Exemplare lassen die bezeichnendsten Merkmale der citirten Species sehr deutlich erkennen. Die übrigen Bruchstücke dagegen wurden nur auf Grund einer gewissen Ähnlichkeit mit den ersterwähnten vereinigt.

Phylloceras flabellatum Neum.

1852. *Ammonites Hohnmairei* d. Orb. Kudernatsch. Ammoniten von Swinitza, pag. 8.

1871. *Pyhlloceras flabellatum*. Neumayr. Phylloceraten Taf. 15. Fig. 5 und Taf. 16. Fig. 4—6.

Es liegen mir zahlreiche (über 30), meist schlecht erhaltene Bruchstücke, ausserdem noch einige vollständige Exemplare vor, welche aber insgesammt die wichtigsten Merkmale dieser Species sehr deutlich erkennen lassen, so dass man die Bestimmung als vollständig sicher detrachten kann. An manchen Exemplaren lassen sich noch die wenig verästälten Loben und die durch plumpe Körper und wenig zerschlitzte Blätter ausgezeichneten Sättel sehr schön verfolgen.

Phylloceras Kudernatschi Hauer.

1852. *Ammonites heterophyllus* Sow. *var.* Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza pag, 6. Taf. I, Fig. 6—9.

1854. *Ammonites Kudernatschi* Hauer, Heterophyllen pag. 902.

1871. *Phylloceras Kudernatschi* Hauer. Neumayr, Phylloceraten Taf. XII. Fig. 4 und 5.

Die von Neumayr[1] als eines der Hauptunterscheidungsmerkmale hervorgehobene Thatsache, nämlich die eigenthümlich gebündelte Sculptur der Schale.

---

[1] loc. cit. pag. 311.

zeigen unsere Exemplare nur andeutungsweise. Die Loben und Sättel können leider nich beobachtet werden. — Das Vorkommen dieser Species ist nach Neumayr auf die mediterrane Juraprovinz und hier auf den scharf bestimmten Horizont beschränkt. Sie ist im Banat bei Swinitza zeimlich häufig und dies stimmt merkwürdigerwiese nicht damit überein, was wir über dieselbe zu berichten haben das uns vorliegende, reichliche Material enthält neben zahlreichen Vertretern anderer Phylloceraten nur zwei Exemplare dieser Spesies

Lytoceras adeloides Kudern.

1852. *Ammonites adeloides*. Kudernatsch. Ammoniten von Swinitza Taf. 2. Fig. 14—16.

Diese Species scheint in den Klausschichten von Crnajka ziemlich häufig verbreitet zu sein. Die Exemplare kommen meist als Bruchstücke verschiedener Grösse vor, lassen aber durch den ersten Blcik die Anwendung der angeführten Benennung auf sich gerechtfertigt erscheinen. An zwei beinahe vollständig erhaltenen Exemplaren lässt sich noch die von Kudernatsch[1]) für die Exemplaren von Swinitza hervorgehobene Thatsache: wie nämlich die feinen und gut markirten Rippenstreifen anfangs sehr gedrängt stehen und später mehr auseinander rücken, wobei noch einige besser ausgesprochene Streifen als schafrandige hervorragende Lamellen auftreten, sehr deutlich beobachten. Zwei sehr grosse Bruchstücke scheinen ausserdem von den Exemplaren herzurühren, welche diejenigen von Swinitza weit an Grösse überstiegen habén dürfen.

---

1 loc. cit pag. 9.

Haploceras ferrifex Zitt.

1852. *Ammonites Erato* d' Orb. Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza Taf. 2 Fig. 4—8.

1868. *Ammonites ferrifex.* Zittel, Paläontolog Notizen über Lias-, Jura- und Kreide-Schichten in der hayr. und österr. Alpen. Jahrbuch d. geol. Reichsanst. Bd XVIII. pag. 604.

Drei fragmentarisch erhaltene Exemplare bin ich geneigt mit diesem Namen zu bezeichnen. Die vollkommen glatte Schale, die regelmässig ovale Mündung, der Nabel und im Allgemeinen der ganze äusere Habitus stimmt mit der von Kudernatsch unter dem Namen *Amm. Erato* d' Orb. festgestellten Form von Swinitza, welche nach Zittel als selbständige Species unter der obigen Benennung aufzufassen ist, vollständig überein.

Oppelia fusca Quenst.

1846. *Ammonites canaliculatus fuscus* Quenstedt, Cephalopoden, Taf. VIII, Fig. 7—9.

1885 — *Ammonites fuscus*, Quenstedt, Ammoniten des schwäbissen Jura, Taf. 75. Eig. 18.

Das grösste und zugleich am schönsten erhaltene Exemplar lsäst sich am besten mit der von Quenstedt unter dem Namen *Amm. fuscus* dargestellten Form identificiren. Der Durchmesser desselben beträgt etwa 76 mm; das Exemplar gehört also schon zu den grossen Exemplaren seiner Art. Neben diesem befinden sich in unserer Sammlung noch zwei kleinere, von welchen das eine ganz schlecht erhalten und nur als *Oppelia* cf. *fusca* Quenst. zu bestimmen ist, während das andere von der typischen Form ziem-

lich abweicht, und nach Uhlig[1]) vielleicht als *Oppelia aspidoides* Opp. zu bezeichnen sein dürfte.

Perisphinctes procerus Seeb.

1852. *Ammonites triplicatus* Quenst. *var. banaticus*. Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza pag. 15—16, Taf. 4. Fig. 1—4.

1865. *Ammonites procerus* Seeb. Schloenbach, Beiträge zur Paläontoiogie der Jnra- und Kreide-Formation. I. pag. 59.

Die zahlreichen Exemplare zeigen einen Durchmesser von 65—160 mm, ja ein nicht vollständiges Exemplar übersteigt sogar die Grösse von 160 mm. Ausserdem sind noch zahlreiche Bruchstücke vorhanden, die wohl von noch grösseren Exemplaren herrühren müssen. Die Rippen sind nach vorne geneigt und im der äusseren Hälfte der Seiten in Nebenrippen zersplittert; die Zahl 3 ist vorherrschend, doch wird dies nach dem Alter und den Individuen modificirt. — Alles, was Kudernatsch über die Veränderungen nach den verschiedenen Altersstufen gesagt hat, können auch wir durch unsere Exemplare bestätigen. In der Jugend ist nämlich die Mündung meist breiter als hoch, dann aber nimmt die Höhe zu und die Form wird schliesslich hochmündiger. Es gibt aber Exemplare, welche sich dieser Regel nicht fügen, und welche demnach als eine Varietät der typischen Form aufzutreten scheinen. Ausserdem haben wir noch eine Abweichung zu nennen: trotzdem unsere Exemplare durch die entschiedene Hochmündigkeit ausgezeichnet worden sind (d. h. meist erwachsene Iudividuen sind),

---

[1])Jurafossilien aus Serbien, pag. 184.

haben wir dennoch kein einziges Exemplar bemerken können, bei welchem die Flanken glatt wären, wie dies Kudernantsch[1]) für manche Exemplare von Swinitza hervorhob. Übrigens stimmen unsere Exemplare mit jenen von Swinitza auffallend überein.

Perisphinctes aurigerus Opp.

1846. *Ammonites convolutus parabolis.* Quenstedt, Cephalopoden, Taf. 13. Fig. 2.

1852. *Ammonites convolutus parabolis* Quenst. Kudernstsch, Amoniten von Swinitza, Taf. 3 Fig. 8—10.

1856—58. *Ammonites aurigerus.* Oppel, Juraformation, pag. 476.

Wie das schon Kudernatsch[2]) hervorgehoben hat, kann man, im Grossen und Ganzen genommen, zwei Abänderungen dieser Species unterscheiden, und zwar:

Erste Varietät. Die Rippen zeigen einen ziemlich geradlinigen Verlauf und dichotomiren im äussersten Drittel der Schale, indem entweder eine wirkliche Zersplitterung der Hauptrippen, oder ein blosses Dazwischentreten äusserer Nebenrippen geschieht.

Zweite Varietät. Die Rippen sind unregelmässig gekrümmt, stehen schon sehr gedrängt und werden bei einer unbestimmten Dichotomie durch die bald stärker bald schwächer ausgebildeten Knoten häufig unterbrochen. In der Jugend sind die Knoten

---

[1]) loc. cit. pag. 16 Taf. 4. Fig. 3—4.

[2]) loc. cit. pag. 13.

weniger entwickelt und in manchen Fällen fehlen sie sogar gänzlich.

Unsere Exemplare können recht gut zu diesen zwei Varietäten gestellt werden. Ich erwähne jedoch, dass bei den der ersten Abänderung angehörenden Exemplaren auch zwei zwischen den Hauptrippen auftretende Nebenrippen (besonders auf dem letzten Umgange vielfach zu beobachten sind, was auch bei manchen Exemplaren von Swinitza, aber viel seltener vorkommt. Die zu der zweiten Abänderung gestellten Exemplare scheinen weit weniger verbreitet zu sein, als das bei jenen von Swinitza der Fall ist.

Sphaeroceras Ymir Opp.

1853. *Ammonites bullatus* d' Orb. *var.* Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza, Taf 3. Fig. 3 und 4.

Diese in der Mitte zwischen *Amm. bullitus* d' Orb. und *Amm. Brogniatri* d' Orb. stehende und von Oppel als selbständige, mit dem Namen *Amm. Ymir* bezeichnete Species ist auch in der Fauna der Klausschichten von Crnajka durch ein Exemplar vertreten worden, das zwar fragmentarisch erhalten, aber mit der Fig. 3 und 4 der Kudernatsch'schen Monographie sehr schön identificirt werden kann; es stellt also ein junges Individuum der citirten Species dar.

Sphaeroceras nov. spec.

Neben dem vorerwähnten Ammoniten findet sich in unserer Sammlung noch ein grosses und schlecht

erhaltenes Bruchstück, welches nach Uhlig[1]) von einer vermuthlich neuen, dick aufgeblähten, verwandten Art, welche auch in Swinitza vorkommt, herrührt.

β. Nautili.

Nautilus nov. spec.

Ein leider fragmentarisch erhaltenes Exemplar bin ich geneigt für eine neue Art zu erklären. Die Schale ist mit sehr feinen, wohl aber deutlich sichtbaren Längsstreifen, welche von gleichfalls feinen Anwachsstreifen netzförmig geschnitten werden, gedeckt. Diesem Merkmale nach nähert sich unser Nautilus augenfällig den von Quenstedt unter der gemeinschaftlichen Benennung «Bisiphites» aufgefassten Formen, welche sich an den lebenden *Nautilus umbilicatus* am innigsten anschliessen.[2]) Zu dieser Gruppe gehört z. B. *Nautilus aratus* Schloth., die Hauptform des Lias, mit zahlreichen Varietäten, welche Quenstedt noch im braunen Jura α bis ε fotsetzeu lässt. In der That haben wir hier mit Formen zu thun, welche eine innige Verwandtschaft mit den besagten liassischen Varietäten besitzen, sich aber im Laufe des weiteren Entwickelungsganges von denselben dadurch klar unterscheiden, dass sie stets eine rundlichere Aussenseite und schnellere Breitenzunahme zeigen. Auch von diesen von Quenstedt[3]) unter dem Namen *Nautilus aratus fuscus* aufgefassten Formen uneterscheidet sich unser Exemplar durch den ersten Blick, und stellt aller Wahrscheinlichkeit nach eine neue Art dar.

[1]) Jurafossilien aus Serbien, pag. 148.

[2]) Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde, pag. 532.

[3]) Handbuch der Petrefactenkunde Taf. 41, Fig. 24.

γ. Belemniten.

Belemnites canaliculatus Schloth.

1850—1860, *Belemnites bessianus*. d. Orbigny, Terr. jur. Cephalopodes, Taf. 23. Fig. 7—13.

1855—1858. *Belemnites canaliculatus* Schloth. Oppel, Juraformation, pag. 365.

Diese im ganzen Bathonien und im darunten liegenden Bajocien verbreitete und durch die charakteristische Furche überall leicht erkennbare Form wurde auch in Crnajka constatirt. Unser grösstes Exemplar (bloss der untere Theil des Rostrums) scheint die französischen bedeutend an Grösse übertroffen zu haben. Die übrigen, meist als kleine Bruchstücke vorkommenden Exemplare, dürften vielleicht zu derselben Species gehören, sie sind aber so schlecht erhalten, dass keine nähere Bestimmung möglich ist.

Belemnites nov. spec
(Taf. I Fig. 6).

Ein unvollständig erhaltenes Exemplar, das nach unten auffallend keulenförmig zunimmt und dem ganzen Habitus nach sich am innigsten an die «Clavaten« anschliesst. Dasselbe stimmt aber mit keiner der bis jetzt beschriebenen Bathformen überein und dürfte wohl als neue Form zu bezeichnen sein. Allein da dieses Exemplar keinen glänzenden Erhaltungszustand zeigt und da es mir infolgedessen über dasselbe an positiven Merkmalen fehlt, so finde ich auch die Aufstellung einer neuen Species unter diesen Umständen für überflüssig.

LABORATOIRE DE CHIMIE DE L'ETAT.

I.

TECHNISCHE ANALYSEN EINIGER ERZE AUS SERBIEN.

Von

Dr. Marco T. Lecco und Alexander Anović.

Behufs Beschickung der Pariser Weltausstellung im J. 1889., sammelte das Ministerium für Landwirthschaft eine grössere Quantität verschiedener serb. Erze, welche laut Ministerialanordnung vom 17. März l. J. P. № 291., der zweiten Abtheilung des chem. Staatslaboratoriums zur chem. Untersuchung zugeschickt wurden.

Gleichzeitig fügte der Sectionschef für Bergbau, Herr Michael P. Michailović, einen Fragebogen bei, auf Grund dessen man die qualitative und quantitative Untersuchung der Erze vornahm. Dieselbe wurde nach den in der analytischen Chemie allgemein geübten Methoden durchgeführt. Der Gold- und Silberberstimmung widmete man eine besondere Aufmerksamkeit. Alle Erze, welche auf edle Metalle geprüft wurden, untersuchte man auf nassem, sowie auch auf trockenem Wege. Im ersten Falle gelangten gewöhnlich 20—30 gr. Substanz zur Untersuchung. Auf trockenem Wege geschah die Prüfung nach der Methode von Bruno

Kerl, welche in seinem Werke: Metallurgische Probirkunst p. 296., ausführlich beschrieben ist. Nach dieser Methode wurden die Erze mit Blei und Borax geschmolzen. Die Menge dieser Beigaben wechselte je nach der Natur des Erzes. Das solcherart im Bleiregulus erhaltene Silber und Gold, bestimmte man mittels Cupellation quantitativ.

Im ganzen wurden 34 Erze analysirt, nebst drei Bleiproben, aus unserer Schmelzhütte zu Krupanj.

Nach ihren Fundorten vertheilen sich die Erze folgendermassen:

Čačaker	Kreis	:	10	Erze.
Podrinjer	«	:	8	«
Krajinaer	«	:	4	«
Kruševacer	«	:	4	«
Knjaževacer	«	:	2	«
Kragujevacer	«	:	2	«
Rudniker	«	:	2	«
Požarevacer	«	:	1	Erz.
Nišer	«	:	1	«

In derselben Reihenfolge mögen nun auch die Resultate folgen, welche wir auf Grund der chem. Untersuchungen erhielten, indem wir uns hierbei streng an die vorgelegten Fragen hielten.

1. Verschiedenartige Gesteinsmassen, welche stellenweise von Galenit, Sphalerit, Pyrit und einer erdigen, rothen und grünen Masse durchdrungen waren. Von Kozija Glava (Kopaonik).

Dieses Erz sollte qualitativ auf Quecksilber, Nickel und Kupfer geprüft werden; quantitativ sollte man jedoch die Bleimenge und event. das Silber bestimmen.

Es wurde gefunden: Blei, Eisen, Chrom, Zink und Spuren von Silber. Quecksilber, Nickel und Kupfer waren nicht zugegen. Die Bleimenge betrug 16·50%. — Demnach besteht diese Gesteinsmasse hauptsächlich aus Blei- und Zinkerzen, mit Spuren von Silber.

2. Gemischtes Erz von Carina (Kopaonik). Es wurde auf einen Quecksilber- und Goldgehalt geprüft. Quantitativ bestimmte man das Blei und Silber.

Quecksilber und Gold konnten nicht nachgewiesen werden. Der Bleigehalt betrug 5·80%, welches als Galenit auftrat. Silber kam nur in Spuren vor.

3. Eisenerz (Magnetit) von Suvo Rudište. Dasselbe war von einer erdigen, grünen Masse überzogen.

Man unterwarf es einer qualitativen Prüfung auf seinen Kupfer-, Gold- und Silbergehalt; quantitativ bestimmte man die Eisenmenge.

Der erdige Überzug bestand aus Kupfercarbonat (Malachit), während Gold und Silber nicht vorhanden waren. Die Menge des Eisens betrug 67·33%.

4. Pyrit von Dragodanj (Kopaonik). — Derselbe wurde qualitativ auf Kupfer, Silber, Gold und Nickel untersucht. Beim Vorfinden eines der obigen Bestandtheile, soll seine Menge auch quantitativ bestimmt werden.

Nachdem nur Spuren von Kupfer, Silber und Gold vorgefunden wurden, die eingesandte Erzmenge aber zu gering war, so unterblieb deren quantitative Bestimmung.

5. Pyrit von Bzovik (Studenica). — In einer grösseren Quarzmasse waren stellenweise kleinere Partien von Pyrit eingesprengt. Derselbe sollte qualitativ auf Gold geprüft werden.

Eine grössere Menge des vom Quarz losgelösten Pyrites wurde sowohl auf nassem, als auch auf trockenem Wege auf Gold untersucht; es konnte jedoch keine Spur des edlen Metalles nachgewiesen werden.

6. «Gemischtes Erz. Pogani Nos (Graben).»

Die qualitative Prüfung erstreckte sich auf Arsen, Nickel, Blei, Silber, Gold, Quecksilber und Kupfer; sollte einer von den vermuthlichen Bestandtheilen in grösserer Menge vorkommen, so hat man auch seine quantitative Bestimmung vorzunehmen.

Die Hauptmasse bestand hauptsächlich aus Arsen und Eisen; das Erz ist demnach fast reiner Arsenopyrit. Während das Blei nur in geringen Mengen vorkommt, konnte keine Spur von Nickel, Gold, Silber und Quecksilber nachgewiesen werden.

7. «Bleierz. Dragodanj. Pogani Nos (Plakaonica)».

Es wurde qualitativ auf Gold und Silber geprüft, während man die Menge von Blei und Silber auch quantitativ bestimmte.

Der Gehalt an Silber konnte nachgewiesen werden, während Gold nicht vorhanden war. Die Bleimenge beträgt 46%, welche 0·04% metall. Silber enthält.

8. Chalkopyrit von Tolišnica (Bezirk Dragačevo).

Dieses Erz wurde qualitativ auf Silber und Gold untersucht, während die Kupfermenge quantitativ bestimmt wurde.

Gold war nicht vorhanden, Silber nur in Spuren. Der Kupfergehalt ergab sich an 25·08%.

9. Eisenerz von Kaznovići (Kopaonik).

Das Erz besteht aus theilweise zerfallenem Siderit, welcher mit Quarz gemischt ist. — Man prüfte es qualitativ auf Blei und Silber.

Die Bleimengen sind unbedeutend, welche keine Spur Silber enthalten.

10. Kupferschlacke aus dem Flussthale Lopatnica (Dorf Bogutovac). Eine homogene, braune Masse, welche stellenweise mit einem grünen Überzuge versehen war.

Quantitativ wurde die Kupfermenge bestimmt, welche 16·18% betrug.

11. «Rudni kamen № 82. Likodra bei Mramorje.“

Die Masse bestand aus Kalkstein, welcher stellenweise von Malachit und Azurit durchzogen war.

Laut gestellter Frage wurde nur die Kupfermenge quantitativ bestimmt, welche 3·12% des Gesammtgewichtes ausmachte.

12. Pyrit von Krupanj (Bezirk Radjevo). Homogenes, kompacktes Stück, welches hauptsächlich aus Pyrit und beigemengtem Chalkopyrit bestand.

Qualitativ wurde auf Kupfer, Blei, Silber, Gold und Nickel geprüft; die Kupfermenge bestimmte man auch quantitativ

Der Gehalt an Kupfer beträgt 10·62%, während Silber nur in Spuren vorkommt. Die übrigen Metalle konnten nicht nachgewiesen werden.

13. Eisenerz reich an Pyrit. Dasselbe war etiquettirt: «Ljubovija unter dem Engpasse, Kiese. (Direction).«

Dieses Erz untersuchte man nur qualitativ auf Kupfer, Gold und Silber.

Spuren von Silber wurden nachgewiesen, während Kupfer und Gold nicht vorhanden waren.

14. «№ 69. Kostajnik unterhalb Sisavnica, Verschiedenartiges Erz. Direction.»

Gemischtes Erz, welches an einem Ende genug Galenit, Pyrit und Sphalerit enthielt. — Die qualitative Untersuchung erstreckte sich auf sämmtliche Metalle, mit besonderer Berücksichtigung eines event. Silbergehaltes.

Auf Grund vorgenommener Prüfung besteht das Erz aus: Eisen, Arsen, Zink, Blei und etwas Silber. Andere Metalle waren nicht vorhanden.

15. «№ 67. Kostajnik. Jasle. Bela ruda. (Direction).»

Das Erz bestand aus einigen Stücken, welche reich an Galenit, Chalkopyrit und Pyrit waren.

Hier wurde auch nur eine qualitative Analyse vorgenommen. Die Hauptbestandtheile sind: Blei, Eisen, Kupfer, Zink und etwas Silber (und Arsen).

16 «Zavlaka. Dželepište. Bela ruda.» — Es sollte nur eine Prüfung auf Silber vorgenommen werden.

Das Erz bestand fast ausschliesslich aus Galenit, welcher nur Spuren von Silber enthält.

17. «Postenje. Alilova Kuća.»

Dieses Erz wurde auch nur auf Silber geprüft. Die Hauptmasse bestand aus Galenit, welchem Pyrit und Chalkopyrit beigemengt waren.

Es konnte keine Spur von Silber nachgewiesen werden.

18. Eisenerz von Crnajka. Ein homogenes Stück Magnetit.

Qualitativ wurde es auf Mangan, Kupfer, Gold, Chrom und Silber untersucht. — Keines von den angeführten Metallen konnte nachgewiesen werden.

19. «Kupfererz von Crnajka. Schacht im Stollen auf der Entfernung von 29 Meter »

Auf Grund der vorgelegten Frage wurde eine qualitative Prüfung anf Kupfer, Eisen, Chrom und Eisen vorgenommen; ausserdem bestimmte man die Kupfermenge quantitativ.

Es wurden Kupfer, Eisen und Silber gefunden, während Chrom und Gold nicht vorhanden waren. Die Kupfermenge beträgt 2·38%, welche 0·25% metall. Silber enthält. — Das Kupfer findet sich als Chalkopyrit vor, welcher auf dem Eisenerze zestreut vorkommt.

20. Breccie von Crnajka. Tiefer Bach. — Qualitativ wurde auf Gold geprüft, während man die Kupfermenge quantitativ bestimmte.

Die gefundene Kupfermenge betrug 3·63% mit Spuren von Silber, während Gold nicht constatirt wurde. — Allem Anscheine nach ist dies ein Eisenerz, welches stellenweise von Malachit und Azurit durchdrungen ist.

21. Kupfererz von Tanda. — Dasselbe wurde qualitativ auf Gold und Silber untersucht, die Kupfermenge jedoch auch quantitativ bestimmt.

Die Menge des Kupfers beträgt 28·20% mit 0·05% metall. Silber. Gold ist nicht vorhanden.

22. Schlacke aus dem Flussthale von Dobrodol (Kopaonik). Sie wurde nur qualitativ auf Blei und Silber untersucht.

Die Bleimengen sind sehr gering, ohne jede Spur von Silber.

23. Speise aus dem Flussthale von Graševac (Bezirk Koznik). — Eine kompakte, geschmolzene

Metallmasse, welche an der Oberfläche mit einem rothen Überzuge versehen war (Eisenoxyd).

Man unterwarf sie einer gesammten qualitativen Analyse auf Metalle.

Die Hauptbestandtheile bilden Arsen und Eisen; in geringerer Menge kommen vor Kupfer und Blei, während andere Metalle nicht vorhanden sind.

24. Erzgut von Kriva Reka (Kopaonik). — Das Erz besteht hauptsächlich aus Hämatit, welcher auf einer Seite von Chalkopyrit durchdrungen ist.

Es wurde nur qualitativ auf Kupfer, Silber und Gold geprüft.

Kupfer kommt in grösseren Mengen vor, während Silber und Gold nicht nachgewiesen werden konnten.

25. Kupfererz (?) zwischen Ploča und Kruševacer Plana. — Dasselbe besteht aus einer Gesteinsmasse, untermischt mit einem grünen Mineral, welche stellenweise Pyrit enthält.

Qualitativ prüfte man auf Nickel, Kupfer, Silber und Gold.

Unbedeutende Spuren von Silber konnten nachgewiesen werden, während Nickel, Kupfer und Gold nicht vorhanden sind.

26. Bleierz von Staro Korito.

Die qualitative Prüfung bestand in einer Untersuchung auf Silber; sollte dieses gefunden werden, so wäre seine Menge sammt der Bleimenge quantitativ zu bestimmen.

Die gefundene Bleimenge betrug 66·45%, mit 0·35% Silber. — Das Blei kommt als Galenit vor.

27. Erzgut von Gradište. — Kompaktes Gestein, welches stellenweise von einer grünen Masse durchzogen war.

Qualitativ wurde es nur auf Kupfer untersucht.

Die Kupfermenge ist eine bedeutende, nachdem die grüne Masse aus Kupfercarbonat (Malachit) besteht.

28. Manganerz (Pyrolusit) von Vel. Šenj. Stellt eine schwarze, homogene Masse vor.

Die Manganmenge wurde quantitativ ermittelt. Der Gehalt desselben beträgt 42·02%, respect. 66·55% Pyrolusit.

29. Eisenerz von Venčac (Bezirk Jasenica). — Es ist zusammengesezt aus homog. Hämatit, in Form einer amorphen und krystallisirten Masse. Einige Partien kommen in schön entwickelten, glänzenden Krystallen vor.

Die Analyse war eine qualitative und quantitative auf: Eisen, Silicium, Mangan und Phosphor.

Es enthält: 49·53% Eisen, 9·62% Silicium, 0·026% Mangan und 0·015% Phosphor.

30. Quecksilber- und Bleierz von Braić (Suvobor, Bezirk Takovo). — Der Hauptbestandtheil des Erzes ist Quarz, besprengt mit einem grünen und rothen Mineral. Stellenweise waren sehr schön entwickelte Galenitkrystalle bemerkbar.

Die qualitative Prüfung bezog sich auf einen event. Quecksilber-, Gold-, Kupfer- und Nickelgehalt.

Quecksilber und Kupfer wurden nachgewiesen, während Nickel und Gold nicht vorhanden waren.

31. Reiches Kupfererz von Suvobor (Bezirk Takovo). Dasselbe bestand aus regullinischem Kupfer, Ma-

lachit, Azurit und Cuprit. Das erstere wurde für sich analysirt, während man von den letzteren eine Durchschnittsprobe nahm.

Quantitativ bestimmte man die Kupfermenge; qualitativ wurde auf Silber und Gold geprüft.

Silber und Gold sind nicht vorhanden. Das regullinische Kupfer enthielt 84·30% metal Kupfer, während die Durchschnittsprobe einen Kupfergehalt von 52% ergab.

32. Alte Schlacke unterhalb Vukanja (Bezirk Mlava, unterhalb Oreškovica). Stellt eine geschmolzene, porenreiche, rothe Masse vor, welche stellenweise mit einem grünen Überzuge versehen war. Jm Jnnern fanden sich verkohlte Holzstücke vor.

Hier wurde nur die Kupfermenge quantitativ bestimmt, welche 14·20% betrug.

33. Pyrit von Mačkatnica (Brod, Vlasotinci). — Die qualitative Untersuchung erstreckte sich auf alle Metalle; event. sollte auch eine quantitative Silber- und Goldbestimmung vorgenommen werden.

Silber wurde nur in Spuren vorgefunden. Andere Metalle — ausgenommen das Eisen — konnten nicht nachgewiesen werden.

* * *

Auser diesen Erzen wurde früher, laut Ministerialanordnung ddo. 8. December 1888. P № 1157, auch ein Antimonerz aus Podrinje analysirt, welches 55·51% metal. Antimon respect. 77·35% Antimonit enthielt.

In Folge einer späteren Aufforderung des Ministeriums für Landwirthschaft vom 8. März 1889. P № 256,

wurde nachträglich auch die Arsenmenge des erwähnten Antimonerzes bestimmt. — Im ganzen wurden vier Arsenbestimmungen vorgenommen, unter welchen nur eine einzige wägbare Mengen lieferte. Nach dieser Bestimmung betrug die Arsenmenge 0·02%. Nachdem Antimonerze mit solch geringen Arsenmengen selten und sehr gesucht sind, wäre diesem Erzfunde eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Schliesslich mögen hier noch drei Analysen von Bleiproben aus Krupanj folgen, welche laut Anordnung des Ministeriums für Landwirthschaft ddo. 30. August 1888. P № 839. vorgenommen wurden.

Die Bleiproben waren von Alilovo, Jaslan und Jagodnja. Ihre Zusammensetzung ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Alilovo.	Jagodnja.	Jaslan.
Kupfer	0·008%.	0·0027%.	0·0034%.
Eisen	0·001%.	0·0014%.	0·0016%.
Silber	kaum merkliche Spuren.	0·006%.	Spuren.
Arsen	0·15%.	0·028%.	0·0237%.
Mangan und Zink	Spuren.	Spuren.	kaum merkliche Spuren.

Zum Schlusse möge noch eine tabellarische Übersicht der ausgeführten Analysen folgen.[1])

Aus der zweiten Abtheilung des chem. Staatslaboratoriums.

Belgrad, im Oktober 1889.

[1]) Siehe die beigefugte Tabelle.

II.

DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG DES MILANITS.

Von

Prof. Alexander Anović.

Gelegentlich einer Reise durch Serbien im Jahre 1870. hat Tietze in den Kupferbergwerken von Maidanpek ein neues Mineral entdeckt, welches er — zu Ehren des damaligen regierenden Fürsten — Milanit benannte [1]) Ungeachtet dessen, dass dieses Mineral, unseres Wissens nach, nur ein einziges Mal analysirt wurde, bewog uns sein Fundort eine neuerliche Analyse vorzunehmen. Anfangs waren wir der Meinung, nur eine Controllanalyse auszuführen, welche die Veröffentlichung Tietzes vollinhaltlich bestätigen sollte. Wie gross war aber unser Erstaunen, als wir zu solchen Resultaten gelangten, die mit denjenigen Tietzes stark differirten. Dieser Umstand bewog uns unsere Untersuchungen zu veröffentlichen, die vielleicht im Stande wären, etwas zur Klärung der interessanten Frage beizutragen.

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1870. 20. Band. 4. Heft.

Herr J. M. Žujović — Professor an der Hochschule zu Belgrad — hatte die Freundlichkeit, uns das nöthige Material zu überlassen, worüber wir ihm auch an dieser Stelle unseren tiefgefühlten Dank aussprechen. — Die erhaltenen Proben unterschieden sich schon beim flüchtigen Anblick sehr stark von einander. Die eine besass eine rein weisse Farbe, während die andere schwach blaülich-grün gefärbt war. Der Unterschied in der Farbe bewog uns, die identische chemische Zusammensetzung beider Proben zu bezweifeln, und so haben wir sie getrennt analysirt. Bei der nachfolgenden Auslegung ist diese Trennung beibehalten worden.

Weisse Varietät.

Diese Varietät stellt eine weisse, amorphe Masse vor, welche stellenweise von rothbräunlichen Adern — aus Eisenoxyd bestehend — durchzogen war. Die Härte ist unbedeutend; leicht brüchig, der Bruch muschelig. Klebt sehr stark an der Zunge; angehaucht verbreitet sie den charakteristischen Thongeruch. Besitzt ein fettiges Anfühlen. An der Luft geglüht, nimmt sie vorübergehend eine grauliche Farbe an, welche beim andauernden Erhitzen verschwindet. In kochender Salzsäure ist sie — unter Kieselsäureabscheidung — theilweise löslich. Im Probirröhrchen erhitzt, entweicht Wasserdampf. Mit kohlensauerem Natron-Kali geschmolzen, löst sich die Schmelze in Salzsäure vollkommen auf.

Die chemische Analyse des Milanits — welche Tietze zur Aufstellung seiner Formel benützte — wurde von Patera ausgeführt. Nach seinen qualitativen Unter-

suchungen besteht das Mineral aus: Kieselsäure, Thonerde, Wasser und unbedeutenden Mengen Eisenoxyd, Magnesia und Kupferoxyd. Dieselben Bestandtheile fanden wir auch, neben Spuren von: Chlor, Natron und Kali.

Nachdem das Mineral eine homogene Masse bildete, in welcher auch mit der Lupe keine verschiedenartige Bestandtheile bemerkbar waren, begnügten wir uns damit, nur die Partien von Eisenoxyd auszuscheiden. Eine weitere mechanische Reinigung hielten wir für überflüssig. und solcherart vorbereitetes Material wurde der chemischen Analyse unterworfen.

Die Wasserbestimmung. — Die Bestimmung des Wassergehaltes bei Mineralien, welche neben hygroskopischer Feuchtigkeit auch noch chemisch gebundenes Wasser enthalten, gehört zu den schwierigsten Operationen. In solchen Fällen ist man nie sicher. ob die ganze Menge hygroskopischer Feuchtigkeit entwichen ist, oder ob nicht — durch längeres Erhitzen — auch ein Theil des chemisch gebundenen Wassers verloren gieng. In beiden Fällen gelangt man zu falschen Resultaten.

Um uns zu überzeugen, ob das Mineral überhaupt hygroskopische Feuchtigkeit enthält, was schon im Vorhinein anzunehmen war, wurde eine gewogene Menge desselben im Exsiccator über Schwefelsäure getrocknet. Nach zweistündigem Trocknen betrug der Verlust 1·54%, nach 24 und 48 Stunden ober schon 3·10% und 7·55%. Das Vorhandensein von hygroskopischer Feuchtigkeit ist hiermit erwiesen, denn es ist schwer anzunehmen, dass die Aluminiumsilicate — zu welcher Gruppe auch unser Mineral gehört — durch

blosses Trocknen über Schwefelsäure ihr chemisch gebundenes Wasser abgeben. Mit Recht bezweifelten wir aber, dass sich die gesammte hygroskopische Feuchtigkeit durch blosses Trocknen über Schwefelsäure beseitigen lässt, und so trockneten wir das Mineral, nach der Vorschrift Rammelsbergs, bei 120° C. bis zum constanten Gewicht im Trockenkasten. Einige solche Bestimmungen ergaben den Werth von 7·29% für die hygroskopische Feuchtigkeit.

Das vorher getrocknete Mineral wurde nun zur Bestimmung des chemisch gebundenen Wassers benützt. Zu diesem Behufe wurde eine abgewogene Menge zuerst mittels einer gewöhnlichen Gaslampe, und schliesslich mittels eines Gasgebläses bis zum constanten Gewicht geglüht. Diese Art der Wasserbestimmung kann nur bei solchen Mineralen Anwendung finden, welche sich auf der hochen Temperatur chemisch nicht ändern, und keine organische Substanzen enthalten. Die letzteren finden sich im Milanit nicht in grösserer Menge, was schon aus dem Umstande zur Genüge erhellt, dass sich derselbe beim Glühen nicht schwärzt, was sonst der Fall wäre. Die erste Befürchtung ist ebenfalls ausgeschlossen Im Milanit könnten sich bei höherer Temperatur nur die Oxydule und Carbonate chemisch ändern; die Menge der ersteren ist aber so unbedeutend, dass die hieraus entspringende Veränderung wohl ganz und gar zu vernachlässigen ist. Schliesslich untersuchten wir das Minera noch auf kohlensauere Salze. Dieselben würden sich zwar schon beim Ubergiessen mit Salzsäure durch ihr Aufbrausen verrathen, damit aber geringere Mengen derselben nicht unbemerkt blieben und um ganz sicher zu gehen, erhitzten wird das feingepulverte Mineral mit Salzsäure in einen geschlossenen Glaskolben, und

leiteten die vorerst getrockneten Gase durch den Kaliapparat; derselbe zeigte bei seiner Wägung keine Gewichtszunahme — somit ist auch die Abwesenheit von Carbonaten erwiesen. Beim Erhitzen einer gewogenen Substanzmenge im Platinschiffchen und Durchleiten der entweichenden Gase durch Chlorcalciumröhren, zeigten dieselben aber eine Gewichtszunahme, die mit dem Gewichtsverluste der Substanz im Platinschiffchen vollkommen übereinstimmte. Hiermit ist klar erwiesen, dass der Gewichstverlust beim Glühen nur vom chemisch gebundenen Wasser herrührt.

Aus einigen Bestimmungen ergab sich im Mittel der Werth von 14·53% für das chemisch gebundene Wasser.

Kieselsäure. Die mit kohlensauerem Natron-Kali geschmolzene Masse wurde in Salzsäure gelöst, die Lösung zur Trockene verdampft, und die Kieselsaüre auf bekannte Art und Weise bestimmt. Dieselbe löste sich beim Erwärmen ohne Rückstand im Flussäure auf. — Die Menge derselben beträgt 39·87%.

Thonerde. In dem von Kieselsäure abgelaufenen Filtrate wurde das Aluminium mit Ammon gefällt, und als Al_2O_3 gewogen. Der erhaltene Niederschlag hatte einen kaum merklichen Stich ins Bräunliche, welcher höchst wahrscheinlich vom beigemengten Eisenoxyd herrühren dürfte. Als Mittelwerth erhielten wir die Menge von 37·59%.

Demnach ist die weisse Varietät des Milanits folgendermassen zusammengesetzt:

Hygroskopische Feuchtigkeit . .	7·92%
Chem. gebundenes Wasser (H_2O).	14·53 «
Kieselsäure (SiO_2)	39·87 «
Thonerde (Al_2O_3)	37·59 «
	99·91.

Auf getrocknete Substanz — ohne hygroskopischer Feuchtigkeit — berechnet, würde man folgende Werthe erhalten:

Kieselsäure (SiO_2)	44·58%
Thonerde (Al_2O_3)	40·86 «
Wasser (H_2O)	14·53 «

Bläulich-grüne Varietät.

Vorliegende Varietät unterscheidet sich von der vorhergehenden durch ihre Farbe; woher diese kommt, ist nicht so leicht zu erklären. Am einfachsten wäre die Annahme, dass sie vom beigemengten Kupfersulfat herrühre, was auch theilweise steht. In Folge dessen sollte man nun erwarten, dass das Mineral, beim längeren Kochen in verdünnter Salzsäure, seine bläulich-grüne Farbe verliert, was jedoch keinesfalls eintritt. Die Farbe wird zwar nicht mehr so intensiv sein, verschwindet aber auch bei sehr langem Kochen nicht. Ausserdem ist die gefundene Menge der Schwefelsäure zu gering, um die Gesammtmenge des Kupfers vollständig an dieselbe binden zu können. Alles in Allem genommen kann man wohl behaupten, dass die Farbe jedenfalls theilweise auch von beigemengten Kupfersilicaten herrührt [1]). Kupfercarbonate sind ausgeschlossen, denn diese Varietät enthält ebenso wenig Kohlensäure, wie die vorhergehende.

Beim stärkeren Erhitzen verschwindet die Färbung, und das Mineral wird weiss. — Die übrigen

---

[1]) Chrysokoll und Dioptas sind bekanntlich sehr hübsch gefärbt. Erstes Mineral besitzt eine bläulich-grüne Farbe, während das zweite smaragdgrün ist.

physikalischen Eigenschaften stimmen mit der ersten Varietät vollkommen überein.

Was die chemische Zusammensetzung anbelangt, unterscheiden sich unsere Resultate wesentlich von denjenigen Pateras. Aus der Beschreibung Tietzes geht hervor, dass Patera diese Milanitvarietät analysirte, als dessen Bestandtheile er angibt: Kieselsäure, Thonerde und Wasser, neben unbedeutenden Mengen von Magnesia, Eisenoxyd und Kupferoxyd. Ein anderer Analytiker, M. Blagojević,[1]) fand ausserdem noch Kali und Natron. Auf Grund unserer qualitativen Analyse besteht jedoch diese Varietät aus folgenden Bestandtheilen: Kieselsäure, Thonerde, Wasser, Pb, Cu, Fe, K, Na, Ca, Mg, Cl und SO_3. In wägbaren Mengen finden sich vor: SiO_2, Al_2O_3, H_2O, PbO und CuO welche auch quantitativ bestimmt wurden, während die übrigen Bestandtheile nur in Spuren vorhanden sind.

Wasser. Vor Allem wurde die hygroskopische Feuchtigkeit bestimmt, welche 4·68% beträgt. Durch starkes Glühen des vorerst getrockneten Materials wurde das chemisch gebundene Wasser ermittelt, nachdem wir uns vorher von der Abwesenheit der Carbonate überzeugt haben. Die Menge desselben beträgt im Mittel 15·87%.

Die Kieselsäure wurde nach der schon erwähnten Methode bestimmt. Der Gehalt derselben ist 39·24%.

Blei und Kupfer. Das von Kieselsäure ablaufende Filtrat wurde mit Schwefelwasserstoff behandelt. Die Sulfide von Blei und Kupfer in verdünnter Salpetersäure

---

[1]) M. Blagojević in „Annales géologiques de la péninsule balkanique.“ Tome II. pag. 77. (In serbischer Sprache). Die vorliegende Abhandlung erschien, nachdem wir unsere Untersuchungen schon beendet haben.

gelöst und unter Zusatz von etwas Schwefelsäure zur Trockene verdampft. Das entstandene Bleisulfat wurde abfiltrirt, im Filtrat das Kupfer mit Schwefelwasserstoff gefällt, und als Kupfersulfür gewogen. Für Bleioxyd erhielten wir 2·71%, für Kupferoxyd 0·48%.

Demnach ist die chem. Zusammensetzung dieser Varietät folgende:

Hygroskopische Feuchtigkeit . . .	4·68%
Chem. gebundenes Wasser . . .	15·87 «
Kieselsäure (SiO_2)	39·24 «
Thonerde (Al_2O_3)	36·91 «
Bleioxyd (PbO)	2·71 «
Kupferoxyd (CuO)	0·48 «
	99 89.

Wenn wir aber annehmen, dass die hygroskopische Feuchtigkeit. Blei und Kupfer nur zufällige Beimengungen sind — was sich auch nicht leugnen lässt — und wenn wir auf Grund der erhaltenen Zahlen die Verhältnisse berechnen, in welchen sich die Hauptbestandtheile vorfinden, so würde man folgende Werthe erhalten:

Kieselsäure (SiO_2)	44·08%
Thonerde (Al_2O_3)	40·11 «
Chem. geb. Wasser	15·87 «

*

Vergleichen wir nun die erhaltenen Resultate mit denjenigen Pateras, und versuchen wir auf Grund solcher Vergleichung die chemische Formel des Milanits aufzustellen.

Über die qualitative Beschaffenheit des Milanits wollen wir nicht viele Worte verlieren. Uns interes-

sirt besonders nur der Umstand, dass zu den Hauptbestandtheilen desselben Kieselsäure, Thonerde und Wasser gehört, während alles andere zufällige Beimengung ist. Dass dem so ist, beweist zur Genüge der Umstand, dass sie sich in sehr veränderlichen Mengen im Mineral vorfinden. So findet sich z. B. Kupfer in der ersten Varietät nur in Spuren, während dessen Menge bei der zweiten Varietät eine ziemliche ist; Blei lässt sich bei der ersten Varietät qualitativ nicht nachweisen, bei der zweiten jedoch kommt es in einer Menge von beinahe drei Percenten vor etc. Wir haben zufällig eine solche Varietät analysirt, welche die oben angeführten Bestantheile enthält, es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass Jemand vielleicht eine andere Varietät zur Analyse bekommt, welche neben den schon aufgezählten noch andere Bestandtheile enthalten wird. Diese werden nun wieder nichts anderes als nur zufällige Beimengungen sein, welche ohne Einfluss auf die Aufstellung der chemischen Formel sind. Anders verhält sich die Sache mit den wesentlichen Bestandtheilen; ihre Werthe werden bei allen exact ausgeführten Analysen mehr oder minder mit einander übereinstimmen. Wenn wir nun unsere Resultate mit denjenigen Pateras vergleichen, so erhalten wir folgendes Bild:

	Patera.	Unsere Analyse: W. V.	G. b. V.
Kieselsäure (SiO_2)	44·96%	44·58%	44·08%
Thonerde (Al_2O_3)	25·30 «	40·86 «	40·11 «
Chem. gebund. H_2O	29·50 «	14·53 «	15·87 «

Beim Vergleichen der Werthe fällt auf den ersten Blick der Unterschied in der gefundenen Menge der Thonerde und des chemisch gebundenen Wassers auf. Woher dieser kommt, lässt sich mit Sicherheit nicht

behaupten, sondern nur rathen, da Tietze leider nur die erhaltenen Resultate publicirte, nicht aber zugleich den Gang der ganzen chem. Analyse veröffentlichte. Wir glauben aber kaum fehl zu gehen, wenn wir annehmen, dass Patera ein solches Material zur Analyse verwendete, welches vorher nicht getrocknet wurde, und in Folge dessen hat er die hygroskopische Feuchtigkeit mit in das chem. gebundene Wasser inbegriffen. Nur so lassen sich die ausserordentlichen Abweichungen erklären. Wir haben mehr als zehn Wasserbestimmungen bei Milaniten verschiedener Fundorte ausgeführt, erhielten aber nie so hoche Resultate, wenn wir auch die hygroskopische Feuchtigkeit mit in das chem. gebundene Wasser einbezogen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Patera nicht nur das Mineral vorher nicht trocknete, sondern ein solches Material zur Analyse verwendete, welches längere Zeit in feuchter Atmosphäre verweilte. Dass er nun unter solchen Umständen so hoche Werthe für das chem. gebundene Wasser erhielt, ist sehr erklärlich; ob sie aber dem wahren Wassergehalte des Minerals entsprechen, wollen wir nicht untersuchen. In Folge dessen werden auch die übrigen Resultate kaum der Wahrheit entsprechen können, folgerichtig ist auch die aufgestellte chem. Formel für das Mineral zu verwerfen.

Ohne Rücksicht auf die von Tietze aufgestellte Formel, versuchen wir nun auf Grund unserer Resultate eine solche anzugeben. Es wird nicht nöthig sein sich hierbei des Rechnens zu bedienen; wir begnügen uns einfach damit, die Resultate mit der chem. Zusammensetzung schon bekannter Minerale zu vergleichen, vielleicht findet sich eines darunter, welches mehr oder weniger mit dem Milanit übereinstimmt.

Unter alten Thonerdesilicaten steht Kaolin dem Milanit am nächsten.[1]) Behufs Vergleichung mögen ihre chem. Zusammensetzungen folgen:

	Kaolin	Milanit w. v.	Milanit b. g. v.
Kieselsäure (SiO_2)	46·50%	44·50%	44·08%
Thonerde (Al_2O_3)	39·56 «	40·86 «	40·11 «
Chem. geb. H_2O	13·94 «	14·53 «	15·87 «

Man sieht, dass ihre Werthe mit einanderzwar nicht vollkommen übereinstimmen, die Abweichung jedoch nicht sehr bedeutend ist. Jedenfalls muss man hierbei dasjenige bedenken, was wir schon im Anfange, betreffs der Bestimmung von hygroskopischer Feuchtigkeit, sagten. Es ist sehr leicht möglich, dass trotz unseres sorgfältigen Trocknens nicht alle hygroskopische Feuchtigkeit entfernt wurde, und daher die grössere Menge Wasser bei uns, und in Folge dessen auch die geringe Abweichungen bei den einzelnen Bestandtheilen. Darin bekräftigt uns auch der Umstand, dass die Zusammensetzung der weissen Varietät, als reineren, dem Kaolin näher steht. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der reine Milanit — bestehend nur aus SiO_2, Al_2O_3 und H_2O — vollkommen mit der Zusammensetzung des Kaolins übereinstimmen würde. Uns stand leider ein solches Material nicht zur Verfügung. Es ist aber kaum anzunehmen, dass ein solcher Milanit jemals aufgefunden wird, denn alle Varietäten werden mehr oder weniger fremde Beimengungen enthalten.

---

[1]) Ein anderes Thonerdesilicat besitzt folgende chem. Zusammensetzung: SiO_2 46·74%, Al_2O_3 39·48%, H_2O 14·06%; dieselbe stimmt demnach mit derjenigen des Kaolins fast vollkommen überein. Nachdem aber dieses Mineral in Krystallen vorkommt, hat Vauquelin sich bewogen gefunden, es Nakrit (Pholerit?) zu benennen.

So viel mag nun zur Erklärung dessen genügen, dass die Werthe des Milanits von der normalen Zusammensetzung des Kaolins abweichen, wenn überhaupt eine Rechtfertigung dessen nothwendig ist. Wer sich je mit Mineralanalysen beschäftigt hat, wird wohl wissen, dass die Zusammensetzung eines und desselben Minerals von verschiedenen Fundorten nicht immer vollkomen gleich ist. Wir können vielmehr behaupten, dass die chemische Analyse von Kaolinen verschiedener Fundorte Resultate geben würde, welche mit den oben angeführten Zahlen nicht vollkommen übereinstimmen würden. Diese Unterschiede liegen zwischen den Werthen, welche einerseits durch das Maximum, andererseits aber durch das Minimum bestimmt sind, welche man für die einzelnen Bestandtheile des Minerals bisher fand. Es ist leicht einzusehen, dass unsere Werthe sich auch innerhalb der erlaubten Abweichungen befinden. Wie weit sich dieselben erstrecken können, zur Feststellung dessen möge uns Tietze selbst dienen. — Beim Vergleichen der chem. Zusammensetzung des Milanits mit anderen Mineralen, kam Tietze zu der Schlussfolgerung, dass er dem Halloysit am nächsten steht. In welchem Masse dies aber zutrifft, mögen folgende Zahlen beweisen:

	Halloysit	Milanit
Kieselsäure (SiO_2) . . .	41·50%	44·96%
Thonerde (Al_2O_3) . . .	34·40 „	25·20 „
Chem. geb. H_2O	24·10 „	29·50 „

Trotzdem hier der Unterschied zwischen den einzelnen Bestandtheilen 2·6—9·2% ausmacht indet sich Tietze dennoch veranlasst, folgendes zu äussern: „So nahe derselbe also auch unserem serbischen Mineral

steht, so darf er doch nicht mit diesem als identisch betrachtet werden».[1] Wenn man nun trotz solcher Unterschiede behaupten kann, dass sich diese Minerale in ihrer chem. Zusammensetzung sehr nahe stehen, so wird man uns wohl erlauben, den Milanit mit dem Kaolin zu identificiren, und dies zwar umso eher, da der Unterschied in ihrer Zusammensetzung kaum 2_0° beträgt.

Oben in der Fussnote haben wir gesehen, dass Minerale gleichartiger Zusammensetzung verschieden benannt werden, je nachden sie krystallisirt oder amorph vorkommen. Dieser Fall kann beim Milanit nicht eintreffen, da er nur amorph vorkommt. Die Farbe bildet auch keinen annehmbaren Grund, um ihm einen anderen Namen beizulegen, nachdem seine Zusammensetzung mit dem Kaolin fast identisch ist. Wir haben schon im Anfange gesehen, dass es ebensowohl weissen, als auch bläulich-grünen Milanit gibt. Diejenige Eigenschaft, aber, welche nicht unter allen Umständen auftritt, kann nicht einmal als etwas Charakteristisches betrachtet werden, vielweniger ist sie dazu angethan, um als Grund zur verschiedenartiger Benennung des Minerals zu dienen. Ziehen wir nun auch den Fundort in Betracht, so sehen wir ebenfalls keinen Grund, warum wir das Mineral anders benennen sollten.. Ob es nun genügt, dass man einem Mineral mit anscheinend charakteristischen Merkmalen, durch welche es sich angeblich vom Kaolin unterscheiden sollte, nur desshalb einen anderen Namen gibt, weil es sich in Serbien vorfindet — darüber wollen wir kein Wort verlieren.

[1] l. c. p. 588.

Trotzdem die Untersuchungen in dieser Richtung noch nicht vollständig zum Abschlusse gebracht worden sind, glauben wir dennoch auf Grund vorliegender Resultate annehmen zu dürfen, *dass der Milanit kein selbständiges Mineralindividium ist, sondern nur eine Art Kaolin, welche durch fremde Beimengungen bläulichgrün gefärbt sein kann. Selbst bei der Annahme, dass wir ein neues Mineral vor uns haben, würde ihm eine andere, nicht aber die von Tietze aufgestellte chem. Formel zukommen. Die Feststellung dieser soll die Aufgabe weiterer Untersuchungen sein.*

Aus der zweiten Abtheilung des chem. Staatslaboratoriums.

Belgrad, im Juli 1890.

LABORATOIRE DE CHIMIE DE LA HAUTE ECOLE

Directeur S. Lozanić

I. ANALYSES D'UNE SERIE DE SERPENTINES

par

M. Z. Jovičić

Les echantillons de serpentines dont j'expose ici l'analyse chimique font partie du Musée de l'Institut géologique (Haute Ecole).

I. *Suro Rudište.*

p. s. = 2·64

H_2O	12·44
SiO_2	39·57
FeO	11·93
MgO	35·70
$FeCr_2O_4$	0·72
	100·36

II. *Gobela.*

p. s. = 2·59

H_2O	11·92
SiO_2	40·01
FeO	9·02

MgO	37·39
$Fe\,Cr_2\,O_4$	0·63
	98·97

III. *Studenica.*

p. s. = 2·78

H_2O	13·93
SiO_4	39·16
FeO	10·05
MgO	35·71
$Fe\,Cr\,O_4$	1·19
	100·04

IV. *Ivanova livada.*

p. s. = 2·83

H_2O	14·32
SiO_2	40·35
FeO	14·95
MgO	30·84
$Fe\,Cr_2\,O_4$	0·71
	101·77

V. *Gjere-Kare.*

p. s. = 2·51

H_2O	12·84
SiO_2	39·53
FeO	10·19
MgO	36·85
$Fe\,Cr_2\,O_4$	0·39
	99·80

VI. *Ploča.*

p. s. = 2·46

H_2O	10·77
SiO_2	41·05
FeO	10·04
MgO	35·34
$FeCr_2O_4$	0·63
	97·83

VII. *Vrnci.*

p. s. = 2·58

H O	13·60
SiO_2	40·10
FeO	9·65
MgO	36·44
$FeCr_2O_4$	1·24
	101·03

VIII. *Rakovica.*

p. s. = 2·40

H_2O	12·97
SiO_2	39·17
FeO	10·42
MgO	36·72
$FeCr_2O_4$	0·61
	99·89

IX *Raška.*

p. s. = 2·62

H_2O	14·28
SiO_2	39·21
FeO	9·15

MgO	36·25
$FeCr_2O_4$	0·59
	99·48

X. *Zuce.*

p. s. = 2·63

H_2O	11·24
SiO_2	43·49
FeO	10·79
MgO	33·21
$FeCr_2O_4$	1·25
	99·98

XI. *Beli Potok.*

p. s. = 2·49

H_2O	13·28
SiO_2	39·92
FeO	7·25
MgO	38·39
$FeCr_2O_4$	1·27
	100·11

XII. *Bukovi.*

H_2O	11·23
SiO_2	41·68
FeO	7·65
MgO	37·81
$FeCr_2O_4$	0·92
	99·29

II. ANALYSE DES MICROGRANULITES DE SREBRNICA ET LJUBOVIA.

par M. Z. Jovičić

L'analyse totale des microgranulites de Srebrnica (Bosnie) et Ljubovija (Serbie) m'a donné les resultats suivants.

Srebrnica, Kvarac. Varieté *a.*

p. s. = 3·71

SiO_2	56·27
FeO	1·62
FeS_2	3·21
CaO	5·56
Al_2O_3	21·32
MgO	2·41
K_2O	1·25
Ha_2O	5·94
perte pendant le grillage	2·35
	99·93

Srebrnica, Kvarac. Varieté *b.*

p. s. = 2·72

SiO_2	60·29
FeO	3·47
Al_2O_3	20·02
CaO	4·63
MgO	2·38
K_2O	2·82
Na_2O	4·33
perte pendant le grillage	3·31
	101·25

Ljubovija.

p. s. = 2·69

SiO_2	64·45
FeO	2·21
Al_2O_3	19·79
CaO	3·39
MgO	2·06
K_2O	3 97
Na_2O	4·47
perte pendant le grillage	2·55
	102·89

III. ANALYSE DE L'EAU DE BELE VODE Á ŽARKOVO.

par M. Z. Jovičić

Le residu sec d'un demi litre d'eau 0·202.

Un litre d'eau contient :

SiO_3	0·0110
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0·0500
Ca	0·0792
Mg	0·0336
Cl	trace
SO_4	trace
Ka	0·0062
Na	0·0071
CO_3	0·2536
Total	0·4407

SUR LA DISTRIBUTION DES ROCHES VOLCANIQUES EN SERBIE [1]

par

J. M. Žujović

Les volcans, qui ont agité la Serbie pendant la période tertiaire, peuvent être approximativement groupés en cinq régions La première est celle des volcans de Šumadia, à l'est de celle-ci est la region volcanique de Crna-Reka et à l'ouest le groupe des volcans de Podrinje; au sud de la région de Šumadia est située celle de Kopaonik. Le dernier groupe de volcans se trouve au sud-est de la Serbie, dans le bassin de Vranja.

Le groupe des volcans de Šumadia fait partie de la chaîne montagneuse qui, ayant Rudnik comme centre, s'étend d'un côté à l'ouest, jusqu'au confluent de la Save et du Danube, et de l'autre côté au sud, jusqu'au confluent de la Gruža et de la Morava. Plusieures parties de cette importante chaîne montagneuse de Šumadia, constituée principalement par le système crétacé, ne se composent que de roches éruptives. C'est surtout dans le rameaux se dirigeant de Rudnik au

[1] Extrait d'une conférence faite à l'Academie royale de Serbie.

sud que les masses éruptives presque continues prédominent, tandis que dans celui du nord, au contraire, les roches sédimentaires sont plus abondantes et seulement par places entrecoupées des roches éruptives. Ces masses se montrent sous de différents reliefs et ont la forme d'amas irréguliers, de grandes montagnes, de collines côniques, de pics aigus et de crêtes escarpées. Cette chaîne volcanique, dont la plus grande montagne, le Šturac, a plus de onze cents mètres, est couverte d'une forêt semblable à celle qui couvre le reste de Šumadia; quelques rochers dénudés comme l'Ostrovica, le Treska et le Borač y forme un contraste saillant.

La région volcanique de Crna-Reka peut être considérée comme un plateau, creusé de vallées, sur lequel s'élèvent plusieurs groupes de collines volcaniques. Cette région volcanique est traversée par des torrents qui se jettent dans le Timok de Krivi-Vir. Elle nous offre les formes les mieux conservées des reliefs caractérisant les collines volcaniques. Ces sont des cônes par places simplement groupés, dans d'autres au contraire rangés, dans un certain ordre. Leur hauteur, bien que variable, fait que la région entière revêt un aspect spécial. Un spectateur qui se donnerait la peine de gravir une de ces sommités, par exemple celle de Crni-Breg, s'élevant à une hauteur de huit cents mètres aux environs de Brestovačka-Banja, verrait se dérouler devant ses yeux un tableau magnifique.

Une de nos plus grandes montagnes, le Kopaonik, a été le témoin de longues et fortes éruptions, dont les produits se trouvent en grande partie dans son contrefort à l'est et à l'ouest, à l'est près de la To-

plica, à l'ouest le long de l'Ibar. — Ibar, une des plus belles rivières serbes cheminant à travers un de nos plus pittoresques défilés, divise en deux un grand massif d'origine volcanique. Ces sont les montagnes dénudées et à pentes abruptes.

Le terrain volcanique de Toplica est moins étendu et plus éparpillé que celui de l'Ibar. Il paraît être plus important vers le milieu du parcours de cette rivière. En suivant les roches éruptives, le long de la Toplica et de ses affluents supérieurs, on aperçoit que les mêmes roches affleurent jusqu' au pied de Suvo-Rudište, la cime la plus haute de Kopaonik.

La région volcanique du bassin de Vranja s'étend, à gauche de la Morava, à partir des villages de Moštanica et Stubalj jusqu'à Gradnja sur la Veternica. Sur ce terrain s'élèvent de nombreux pics aigus et dénudés ainsi que de nombreuses montagnes recouvertes de forêts, parmi lesquels, par leur forme et leur hauteur, on remarque surtout le Grot et l'Oblik, situés plus près de la Veternica que de la Morava.

A droite de la Morava le terrain volcanique occupe une région bien plus importante. Il s'étend à partir de Toplac, en face de Vranja, jusqu'au confluent de la Jelašnica et de la Morava et d'ici à l'est jusqu'à Vlasina et jusqu'au m. Čemernik, qui est, lui aussi, d'une nature éruptive.

A ce massif volcanique presque continu on peut rattacher quelques collines et pentes dénudées, situées au-dessus de Djep sur la Morava, et le pic Ostrozub entre la Vlasina et la Morava, ainsi que des strates et filons volcaniques aux environs de Vlasotince.

Nous rangerons dans cette zone quelques affleurements qui occupent la région des sources de la

rivière de Medvedje, bien qu'ils semblent, par les roches volcaniques de Petrova-Gora et celles de la montagne de Soko, faire partie des roches éruptives de Kopaonik.

Le fait que nous venons de citer ne doit pas nous faire abandonner notre classement en régions, car cette division n'a été admise que pour nous faciliter le coup d'œil d'ensemble sur la distribution des terrains volcaniques et afin de n'être pas forcés d'énumérer séparément toutes les localités. De plus, ces groupes ne sont pas nettement limités, ils peuvent montrer de différentes transitions. Ainsi d'un coté la région volcanique de Vranja n'est pas nettement séparée de celle de Kopaonik et de l'autre, par les pointements près de Pirot et de Sićevo, se rattache aux volcans du département de Knjaževac, qui, à leur tour se rapprochent du centre volcanique de Crna-Reka.

Les éruptions énormes dans ce dernier centre ont eu leur echo sur quelques points près de la Resava, de la Mlava et du Pek et même près du Danube, auxquels peuvent faire pendant les masses éruptives du Banat.

De même, la région volcanique de Šumadia, ne pourrait-elle ainsi être liée avec celle de Podrinje au moyen des pointements trachitiques sur le Ljig.

C'est dans la partie occidentale de notre pays que nous trouvons le moins de masses volcaniques.

Dans le plus grand de nos département, celui d'Užice, nous ne reconnaissons jusqu'à présent que deux filons de roches éruptives récentes. Un d'entre eux se trouve à Crvena-Gora près de Javor et l'autre près de Pridvorica au pied de Golia-Planina. Tous les deux

peuvent être le contre-coup des fortes éruptions volcaniques de la région de l'Ibar.

Le groupe volcanique occidental, placé dans le petit département de Podrinje est formé de sept à huit filons et de ballons dénudés près de Kòrenita, de Kostajnik, de Boranja et de Ljubovija. De l'autre côté de Ljubovija, ce groupe se continue par les filons éruptifs de Srebrnica, peut-être les plus importants de la Bosnie.

Si nous voulions sommairement représenter la répartition et l'étendue des volcans en Serbie relativement aux grandes montagnes européennes que s'y entrecroisent, nous pourrions dire qu'on en trouve le plus sur les prolongements du «continent oriental» et des Carpathes, le moins sur les rameaux des Balkans et des Alpes.

Dans les pays voisins de la Serbie les volcans ont été distribués dans une proportion semblable, ainsi que le démontrent les cartes géologiques de ces pays.

Nous ne pouvons pas finir cet aperçu général des volcans éteints en Serbie sans mentionner le cas, où les éruptions ont eu lieu sous l'eau, comme aux environs de Niš et à Leskovac.

Le bassin de Niš était rempli d'eau, dont le niveau était à 300^{m} au-dessus de la plaine actuelle de la Morava. Dans ce réservoir ont vécu des animaux de fleuves, de lacs et d'étangs, en un mot des animaux d'eau douce. Nous y trouvons des couches puissantes de sable, de gravier, de marnes et d'argile, qui se montrent à présent recouvertes par les dépôts alluviaux de la Morava et de la Nišava, ou bien faisant partie des pentes de Gorica, de Vinik et de Detljak. Des bras de ce lac s'introduisaient dans les vallons vers

Gabrovac, Kutina et Jelašnica, et communiquaient par dessus de Gramada avec le lac de Svrljig. Dans les vallons près de Jelašnica et Denska se sont formé des couches de charbon de terre.

Le fond du lac de Niš présentait des bouches volcaniques, dont la masse éruptive se mêlait au dépôt du lac ou bien s'amassait en bancs, de nature nettement volcanique. Nous en avons un exemple dans le lit de la Nišava, un peu au-dessus de son confluent avec le petit ruisseau qui vient de Gramada. Les couches tertiaires de sable et d'argile à gastéropodes d'eau douce recouvrent là un affleurement de roches trachytoïdes et se confondent avec elles. Ces mêmes roches ont été retrouvées à Niš, entre les couches de dépôt tertiaire à mollusques d'eau douce, lors des travaux de la fondation du pont du chemin de fer.

Aux environs de Leskovac près du confluent de la Vlasina et de la Morava et à droite de ces deux rivières se trouve une terrasse à plusieurs cônes. La terrasse se compose de couches de tuffs volcaniques, traversées à leur tour de petits filons d'une autre matière éruptive.

Un fait semblable s'est produit à gauche de la plaine de la Morava, au village de Kopašnica, où les tuffs volcaniques ont englobé les ossements des mammifères, qui se sont trouvés par hasard à l'endroit où parvenait la masse éruptive.

La distribution des masses volcaniques en Serbie ne dépend pas de la nature des couches sédimentaires qui en sont traversées et qui les supportent. On trouve des éruptions volcaniques dans tous nos terrains sédimentaires, dans les couches plus récentes ainsi que dans les schistes archéens. La plus grande partie des

roches éruptives se trouvent au-dessus des terrains crétacés et primitif, peut-être à cause de la grande étendue de ces terrains en Serbie. Dans les autres formations sédimentaires les roches éruptives sont relativement plus rares et forment des masses moins importantes.

La forme extérieure de nos volcans éteints est assez variable et se montre non-seulement comme un résultat de la force qui les a créés, mais aussi comme un produit de tous les agents qui ont eu une grande part dans les alternatives de destruction et de transformation de l'écorce terrestre. Il y a, d'abord, des montagnes ayant la forme ordinaire des volcans de notre époque: elles sont coniques à pentes assez raides, à sommet peu applati ou déprimé. La plupart ont la partie supérieure petite, à pentes beaucoup plus abruptes que la partie inférieure. A peu près toutes ces collines ont perdu leur cratère par suite d'érosion et d'enfouissement; ce n'est que rarement que quelques unes d'entre elles présentent encore une dépression à contour arrondi.

Ensuite, nous avons les masses des laves anciennes qui, s'épanchaient sous forme de plateaux ou sous celles de dômes isolés, ou encore une série de collines rangées le long d'une coulée ou d'une fente qui a donné lieu à l'écoulement de la lave.

La masse volcanique se montre aussi sous la forme de couches, produites par suite d'une longue série d'éruptions superposées les unes aux autres.

Très souvent nous trouvons nos roches volcaniques sous la forme de filons, d'une épaisseur inégale,

traversant les couches sédimentaires dans une étendue plus ou moins grande.

Examinées au point de vue pétrographique nos roches volcaniques présentent une grande richesse de variétés. J'y ai trouvé des agrégats minéraux qui sont ailleurs peu connus. J'ai remarqué aussi, que dans notre pays, certains types pétrographiques se sont formés pendant les époques géologiques plus récentes, tandis qu' ailleurs ces roches ne sont connues que, comme les produits des éruptions anciennes.

La roche éruptive le plus répendue en Serbie est l'andésite. Les masses les plus importantes d'andésite se trouvent dans la région volcanique de Crna-Reka, où sont représentées les différentes variétés de ce type pétrographique. Une de ces variétés, très importante pour nous, est l'andésite à amphibole. Cette roche a été trouvée pour la première fois par M. Breithaupt en 1856., près de Gamsigrade. Elle lui paraissait tellement spéciale et distincte des autres roches, qu'il lui donna le nom de *timacite* et à l'amphibole, qu'elle contient le nom de *gamsigradite*. Cette opinion fut adoptée par tout les minéralogistes, et les pétrographes ne s'occupèrent que de bien classer ce nouveau type, le timacite. Cette manière de voir règne même aujourd'hui, mais depuis quelques années dejà j enseigne à mes élèves, que le gamsigradite n'est pas une espèce minéralogique speciale pas plus que le timacite n'est une nouvelle espèce pétrographique. Les nombreux cristaux de «gamsigradite» contenus dans des échantillons de «timacite» que j'ai trouvés non seulement à Gamsigrade, mais aussi dans une vingtaine d'autres localités serbes n'ont pas montré un seul caractère crystallographique, physique ou chimique, di-

stinctif, qui puisse le faire considérer comme une nouvelle espèce minéralogique. Les caractères que lui attribue M. Breithaupt, même s'ils existaient, ne pourraient le séparer de la hornblende, forme ordinaire sous laquelle ce dernier minéral apparait dans les roches éruptives plus récentes. — Le timacite n'est pas alors un type pétrographique spécial, car il ne diffère ni par sa composition ni par sa structure de l'andésite à amphibole. De plus, bien des roches réunies sous ce nom, peuvent être rangées sous différentes espèces et réparties entre plusieurs variétés.

Deux autres principales espèces d'andésites, andésite à biotite et andésite à augite, ressemblent assez aux roches éruptives correspondantes des pays étrangers Parfois cette ressemblance est si grande, qu'on ne peut pas distinguer une préparation microscopique d'une lave moderne de Santorin de celle de la roche d'Ivanova-Livada de chez nous.

Entre les andésites augitiques de Santorin M. Fouqué a trouvé quelques roches, qui, d'après la nature labradorique de leur feldspath caractéristique, ont dû être rangées dans un groupe spécial de labradorites. Des roches semblables se trouvent en Serbie dans trois ou quatre endroits. A Vitanovac et à Šarbanovac se trouvent les espèces connues de labradorite augitique; à Rušanj j'ai trouvé une nouvelle espèce de labradorite à biotite, et j'était heureux de voir que le pic de Mrkonj était composé d'un labradorite à amphibole, que j'ai décrit pour la première fois comme une nouvelle espèce, dans les roches des Cordillères.

Aux andésites et aux labradorites se rapprochent de beaucoup les basaltes, dont les gisements ont été

constatés, d'une façon certaine, seulement sur la rive gauche et la rive droite de la Nišava, entre le village d'Ostrovica et de Sićevo. Ces roches étant richement représentées dans les Balkans et dans le Banat, trouverons-nous peut-être en Serbie, encore, d'autres gisements ?

Les andésites et les labradorites ont leurs équivalents quartzifères dans les dacites, roche tirant leur nom de la Dacie, où leurs gisements occupent une grande étendue dans les régions montagneuses. Ces roches se trouvent chez nous à plusieurs endroits dans la région volcanique de Šumadia, ainsi qu'à Senje et à Boljetin. Les unes appartiennent aux dacites à biotite et les autres aux dacites à amphibole.

Les trachytes proprement dits sont nombreux et très différents, bien que leurs masses soient moins volumineuses que celles des roches andésitiques. Les trachytes à biotite se trouvent dans les régions volcaniques occidentales et orientales, dans celle de Šumadia et dans le bassin de Vranja. Nous avons trouvé des trachytes à amphibole dans la Serbie occidentale et dans le defilée de l'Ibar; les tuffs trachytiques sont pour la plupart le long de la Morava dans le département de Niš et dans celui de Vranja.

Les trachytes quartzifères ou les rhyolites se trouvent en grandes masses à Rudnik, mais ils se présentent aussi en plusieurs endroits sous la forme de petits filons sur les rameaux, qui s'étendent de Rudnik vers Belgrade et vers Kraljevo. On en trouve aussi en grande quantité dans la région volcanique de la Morava, ainsi que dans le département de Ćuprija et de Požarevac. Bien que ces roches portent le même nom, on trouve pourtant de différents types. Nous

espérons qu'une étude détaillée des rhyolites serbes apportera, par suite de leur richesse en espèce et en varietés, quelque lumière aux côtés obscurs de ce sujet, ce qui permettra de poser des bases sûres pour leur classification.

Dans notre pays, la dernière période éruptive a donné des roches porphyriques, roches qui dans les pays étrangers ne se sont manifestées que pendant l'époque ancienne. Ces sont des porphyres tout-a-fait cristallisés, à masse fondamentale composée de petits grains microscopiques. Ces roches se trouvent en grande quantité dans toutes nos régions volcaniques; leur étude approfondie éclaircira quelques cotés obscurs de l'histoire des formations éruptives non seulement chez nous mais aussi ailleurs, où elles ont été le sujet d études et d'observations très intéressantes.

Les recherches géologiques faites en Serbie montrent que, pendant la période tertiaire, ont apparu quelques masses éruptives ayant la structure et la composition des roches éruptives très anciennes. Tels sont les filons et les couches des lamprophyres, intercalés aux couches crétacées; ici se rangent aussi des filons et amas d'euphotides, qui, avec la serpentine ou isolés, se montrent dans nos différents terrains.

Tous ces groupes de roches éruptives récentes de Serbie, que nous venons de mentionner, ne se sont formées que progressivement. La force éruptive qui s'est manifestée au commencement de l'époque tertiaire, a persisté pour se prolonger dans l'époque quaternaire. Cependant dans une même époque cette force était variable ainsi que son mode apparition et la nature de ses produits. L'ordre dans lequel nos roches érup-

tives se sont montrées, leur âge relatif par conséquant, est une question importante que pour le moment, nous ne pouvons complètement résoudre. En tous cas il nous semble que les lamprophyres et les euphotides ont apparu les premières, avant même que les soulèvements de nos principales montagnes furent achevés. Le vrai travail éruptif a commencé à l'époque tertiaire avec les porphyres microgranulitiques, qui, ont été suivis par des coulées de trachytes, d'andésites, de labradorites, de dacites, de rhyolites et de basaltes. Les différentes espèces de ces groupes de roches volcaniques, n'ayant pas une origine parallèle, correspondent plutôt chacune à une phase spéciale des volcans ainsi qu'aux conditions particulières de leurs éruptions.

LES EUPHOTIDES DE SERBIE.

par

J. M. Žujović

Ami Boué[1]) et Viquesnel[2]) sont les premiers qui aient signalé la présence d'euphotides en Serbie, sous les monts Stolovi et sur les rives de la rivière de Graševac, bien qu'avant eux le baron de Herder[3]) ait mentionné des «trapps» à Salaš où on a depuis constaté de puissants gisements d'euphotide.

Les roches, dont nous allons donner ici la description, ont été ensuite signalées, sous le nom de gabbro, sur divers points de la Serbie par M. M. Breithaupt, Tietze et Szabo.

A. Breithaupt[4]) a désigné une chaîne, à différentes variétés de gabbro, s'étendant entre Négotin et Zaječar sur une longueur de 4 lieues.

---

[1]) Ami Boué. Esquisse géologique de la Turquie d'Europe 1840. p. 121—126.

[2]) A. Viquesnel. Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe 1842. p. 63--80.

[3]) von Herder. Bergmännische Reise durch Serbien 1846. p. 50.

[4]) A. Breithaupt. Timazit eine neue Gesteinsart und Gamzigradite ein neuer Amphibole. Berg. und Hüttenmänische Zeitung. 1861. p. 51--54.

E. Tietze[1]) les a retrouvés à l'est de Donji Milanovac, et parmi les cailloux roulés par la rivière de Crnajka.

Enfin. A. Popović,[2]) le rapporteur de l'excurssion que M. Szabo avait entreprise en Serbie, nous dit que dans leur itinéraire ils n'ont rencontré de gabbro qu'à Berčinovac et à Ribnica.

Nos recherches personelles nous ont fait découvrir un grand nombre d'affleurements d'euphotides, exposés dans notre Carte géologique[3]) publiée il y cinq ans, et depuis nous en avons rencontré d'autres, mentionnés dans notre Manuel de pétrographie.[4]) En jetant un coup d'oeil sur cette carte on verra que les euphotides, accompagnées presque toujours de serpentines, prennent une grande part dans la composition géologique de notre pays.

Les publications des auteurs qui nous ont précédé dans l'explorations géologique de la Serbie comme les nôtres. ne contiennent aucun détail sur la composition minéralogique et la structure de ces roches. Nous nous proposons de combler ici cette lacune et de donner la description de quelques représentants de ces masses euphotitiques si répendues dans nos régions

Nous les décrirons sous le nom *d'euphotides* car sous ce nom elles ont été désignées par les géologues

---

1) E. Tietze. Notizen aus d. nordoestlichen Serbien. Jahbuch d. geol. R. A. 1870.

2) A. Popović. Geološke notice po Srbiji. — „Otadjbina" 1875. Juni p. 281—297.

3) J. M. Zujović Geologische Uebersicht d. Kön. Serbien. 1886.

4) Id. Petrographie. I. Les roches éruptives (en serbe) 1889. p. 120—123.

francais qui ont premiers reconnus leur nature; puis à cause de leur âge récent.

En effet, déja Ami Boué et Viquesnel avaient rémarqué qu'en Serbie, ainsi que dans d'autres provinces de l'ancienne Turquie d'Europe, les filons et amas d'euphotides accompagnés de serpentine percent le terrain crétacée. Ce fait a été confirmé par nos observations. — Nous avons remarqué encore d'autres relations des roches euphotitiques avec les terrains sedimentaires. Ainsi, à Ploča c'est le terrain triassique qui contient les masses euphotitiques Sur Glavica au dessous de Donji Milanovac les couches liassiques sont traversées par un filon d'euphotide; sur Glavica au dessus de Paraćin et sur Ždralica, non loin de Kragujevac on observe le contact immédiat du tertiaire avec les masses de serpentine et d'euphotide. Il est bien entendu que ce sont seulement les recherches plus minutieuses sur les terrains, qui, multipliant de pareils exemples, vont produire les preuves décisives de l'âge récent de nos euphotides.

Les espèces et les variétés d'euphotides que nous avons rencontrées jusqu'à présent en Serbie peuvent être classées de la manière suivante:

1 *euphotides andésitiques*: Bugutovac. Crnajka.

2) *euphotides anorthiques*: Berčinovac (pro parte).

3) *euphotide à olivine:* Berčinovac, Salaš, Dubočane, Slatina, Raška.

4) *picrite-euphotide*: Lopatnica (variétés dépourvues de feldspath).

5) *péridotite-euphotide*: Bukovi.

1. Salaš.

Dans cette localité nous avons deux espèces d'euphotides: l'euphotide ordinaire et l'euphotide à olivine.

La première espèce est représentée par une variété à gros grains verts et blancs. Les grains verts sont constitués par le diallage, ils montrent un clivage facile avec plans brillants. Ils ne sont pas aussi abondants que les cristaux d'anorthite.

A l'aide du microscope on découvre les éléments accessoires: le fer titané et le sphène qui en provient, l'actinote, l'épidote, le talc et la serpentine. La roche est, comme on le voit, en voie de transformation.

Les euphotides à olivine sont plus répandues à Salaš que l'espèce précédente. Ces roches ont, en général, les grains plus fins; elles sont plus fraiches, noires et luisantes. On pourrait distinguer parmi elles deux variétés.

Dans une variété les grains d'olivine sont aussi abondants que ceux de diallage. Dans l'autre le diallage cède presque complètement la place à l'olivine.

Dans les roches de cette espèce les feldspaths tricliniques portent tous les caractères de *l'anorthite*.

Le *diallage* est remarquable par l'abondance des inclusions microlithiques d'un minéral ferrugineux, en aiguilles minces ou raccourcies.

L'*olivine* est en grains de formes très irrégulières autour desquels se sont moulés tous les autres minéraux. Il est dans un étât plus ou moins avancé de décomposition, et se transforme en serpentine et en chlorite. Dans quelques roches les grains d'olivine

englobent dans leurs fentes presque tout le fer chromé existant dans la roche.

Le *fer chromé* et le *fer titané* sont assez abondants. Le dernier donne quelquefois du sphène par décomposition. Autours des grains du premier se forme une substance jaune, non dichroïque, s'éteignant en long, qui me paraît être du leucoxène.

L'*amphibole* s'observe parfois formé par l'épigénie du diallage.

2. Dubočane.

Au point de vue macroscopique nous avons ici deux variétés extrêmes d'euphotide: une dans laquelle les éléments sont tellement gros qu'on ne peut en faire des plaques minces ordinaires et l'autre avec les grains tellement fins qu'on ne les voit pas à l'œil nu.

L'examen microscopique de cette dernière variété montre qu'elle est composée d'éléments d'inégale grandeur mais toujours plus petits que dans les autres euphotides de Serbie.

Le feldspath triclinique diffère de celui des autres roches semblables par ses qualités optiques qui le rattachent au *labrador*. Il est en cristaux et en grains arrondis et allongés. Ses mâcles sont souvent simples; rarement ont voit de très nombreuses lamelles maclées et appartenant surtout à deux types différents de mâcle. En s'altèrant la matière du feldspath donne une substance amorphe, grisâtre.

Le *diallage* est en grains très irréguliers. Les plus gros d'entre eux montrent bien leurs clivages, renferment des microlithes ferrugineux et moulent les cristaux de feldspath de manière à imiter par places,

la structure ophitique. Ils se transforment partiellement en une matière brunâtre et dichroïque que nous rattachons à l'amphibole; les parcelles de cette substance paraissent comme des inclusions dans les grains du diallage. Les petits grains sont plus intacts et plus isolés. Parmi ceux-ci il pourrait bien y avoir des grains d'augite.

L'*olivine* est en cristaux arrondis dont la substance est entièrement transformée en chlorite et en serpentine.

L'*amphibole* ne se trouve pas seulement dans les grains de diallage, qu'il épigénise mais aussi en cristaux isolés. Le plus souvent cette substance entoure, comme un enduit, les cristaux de fer oxydulé et de fer titané qui abondent dans la roche.

3. Slatina.

La roche est composée d'éléments égaux de dimensions moyennes; les gris sont constitués par du feldspath et les verts foncés par un minéral ferromagnésien qui est ici principalement l'olivine. En effet, sous le microscope on voit que la quantité du diallage est insignifiante par rapport à celle du péridot. Ses petits grains ne présentent rien de remarquable.

Les cristaux arrondis de péridot sont assez grands, fendillés et commencent à se transformer en serpentine et en chlorite. La serpentine se trouve également sous forme de filonnets.

Les cristaux de plagioclase sont encore plus abondants que ceux d'olivine. Si l'on juge de la spécification de ces feldspaths d'après les valeurs maxima

de leurs angles d'extinction, on est porté à penser, que la roche contient autant de labrador que d'anorthite. Par la décomposition ces feldspaths donnent une matière amorphe, des paillettes de talc et un peu d'épidote.

Le fer titané ne manque pas non plus dans cette roche. Ses chapelets sont parfois enduits d'une substance ressemblant au sphène; c'est du leucoxène.

4. Crnajka.

Cette roche est principalement un agrégat à gros grains de plagioclase et d'hornblende. Au microscope on voit encore d'autres minéraux composants, comme le quartz grenue, le mica noir, le fer oxydulé, l'actinote, l'épidote; les deux premiers sont abondamment mêlés avec les minéraux essentiels et les deux derniers sont des produits secondaires. L'oligoclase est en voie de décomposition. — La hornblende est en cristaux et en grains, elle est également décomposée dans les deux cas. La plus grande partie de ce minéral parait être produite par épigénie du pyroxène, c'est ce qui rapproche la roche de Crnajka des diorites.

5. Berčinovac.

Les environs de ce village sont occupés par des roches à diallage et du produit de leur transformation: la serpentine. On y trouve de très nombreuses variétés d'euphotides accompagnées de dolérites à structure ophitique.

Les euphotides de la Serbie contiennent généralement de l'olivine en abondance. Ici au contraire ces

roches sont dépourvues de ce minéral. Parmi les nombreux échantillons des roches que nous avons rapportées de Berčinovac il n'y en a qu'un seul qui contienne de l'olivine.

C'est une roche à grains fins, noirs et luisants, parmi lesquels on voit à peine quelques petits cristaux blancs de feldspath. Au microscope on voit que c'est un feldspath triclinique, composé de larges lamelles hémitropes dont l'angle d'extinction des deux côtés de la ligne de mâcle est très élevé. Les macles ne sont pas seulement suivant la loi de l'albite, mais aussi suivant celle du péricline. La substance en est très fraiche et renferme rarement une matière amorphe grisâtre. Les cristaux de plagioclase sont les derniers formés dans cette roche. Pourtant ils ne se sont pas cristallisés tous en même temps, puisqu'on voit des fragments de feldspath englobés par des cristaux du même minéral.

Le *diallage* est en grains granitoïdes, à contours très irréguliers et à substance fraîche. Il contient d'innombrables microlithes d'une substance ferrugineuse, très allongés, très minces et disposés en groupes à éléments parallèles les uns aux autres.

L'*olivine* est également en grains irréguliers. Mais sa substance est déjà en grande partie altérée. L'altération commence par les bords des fissures et son produit n'est pas de la serpentine comme d'ordinaire, mais de la chlorite avec une matière ferrugineuse rouge qui ressemble à du fer oligiste. Les cristaux d'olivine renferment beaucoup de petits grains de *fer oxydulé* qui s'est formé le premier dans la roche. Par l'altération de la magnétite on a quelquefois des formations de fer oligiste.

Les euphotides sans olivine de Berčinovac se distinguent entre elles par la grosseur des éléments, par la nature et la quantité relative des minéraux accessoires. Les grains sont tantôt tellement petits qu'on les aperçoit à peine, tantôt ils ont 2—3 cm. de diamètre. Les roches sont ou d'un vert foncé, ou composées de grains verts mélangés avec des éléments blancs.

Les principaux éléments sont le plagioclase et le diallage, les éléments accessoires: l'apatite, le fer oxydulé, le fer titané et l'amphibole; les minéraux secondaires: l'actinote, la serpentine, le talc, la chlorite, et l'épidote; la calcite et le quartz calcédonieux se rencontrent rarement ils sont en filonnets minces.

Le *plagioclase* offre toujours des macles multiples à lamelles larges. Les deux macles, de l'albite et du péricline, sont souvent combinées. Les sections de cristaux se parent souvent, sous les nicols croisés, de couleurs assez vives de polarisations. La substance du feldspath est, d'ordinaire, fraiche; quelquefois elle se transforme en paillettes microscopiques de talc et en une matière grise amorphe.

Le *diallage* est représenté par des grains qui ont tous les caractères de cette espèce. Il y a des variétés qui présentent de beaux exemples des trois clivages faciles dans une même section de diallage. La substance est ordinairement pure; pourtant il arrive souvent qu'elle se charge de microlithes ferrugineux qui sont tous disposés parallèlement entre eux.

L'*amphibole*, comme élément primordial de la roche se trouve seulement dans une variété, en cristaux définis, avec ses caractères ordinaires. Ce minéral ferro-magnésien est représenté en outre dans la plu-

part des euphotides de Berčinovac comme produit secondaire en exemplaires mal définis et comme actinote assez bien caractérisé.

Le *fer oxydulé* est rare; l'*apatite* encore plus rare. Le *fer titané* est, par contre, abondant dans toutes les variétés.

Le degré de serpentinisation est variable. Le maximum se trouve dans quelques variétés que nous sommes obligés de rattacher à de vraies serpentines

6. Bogutovac.

Cette roche possède l'aspect macroscopique des roches euphotitiques. Au microscope même, on voit qu'elle n'a pas un caractère franc; elle tient des diorites ou des gabbros, par son amphibole qui paraît provenir du pyroxène par voie d'ouralitisation. Cette amphibole ne présente pas nettement toutes les propriétés de l'espèce; elle passe souvent à un minéral ferro-magnésien incolore et non dichroïque, offrant les mêmes extinctions qu'elle-même

Le plagioclase est le minèral dominant. Il est en cristaux polysynthétiques à lamelles minces et à peu près égales; ses extinctions permettent de le déterminer comme oligoclase.

Le quartz est en grains granulitiques; il est peut-être secondaire. Un autre minéral secondaire, qui se trouve en grande quantité dans cette roche, est l'actinote.

Comme celle de Crnajka la roche de Bogutovac se rapproche beaucoup des diorites.

7. Lopatnica.

Il y a dans cette localité plusieurs variétés d'euphotides, que nous distinguons macroscopiquement par la grandeur des minéraux composants.

La première variété comprend des roches composées d'éléments qui sont les plus gros que l'on observe dans toute la série des roches granitoides de Serbie. Les cristaux de diallage atteignent la longueur de 6 cm.; le minéral est vert. Le plagioclase, qui l'accompagne est également très gros, et d'une couleur blanc sale.

Dans une autre variété les éléments sont un peu moins gros et les cristaux de feldspath plus frais.

Une troisième variété est à grains moyens. J'ai pu pour l'examen microscopique faire tailler des lames minces qui m'ont montré sa structure un peu bréchoïde. En effet, les gros éléments sont brisés et déchiquetés et paraissent souvent comme cimentés par les silicates cristallins qui provienent de leur décomposition: l'actinote et le talc. Ces éléments sont le plagioclase et le diallage.

Le *plagioclase* est en cristaux composés de nombreuses lamelles hémitropes passablement égales entre elles. Je n'ose pas affirmer que ce feldspath est de l'anorthite comme dans les autres roches de la même série.

Le *diallage* domine de beaucoup sur le feldspath. Ses cristaux sont souvent maclés. Il donne naissance à une espèce d'amphibole presque incolore et très peu dichroïque, qui se rapproche de l'actinote, et qui souvent est en plages assez étendues moulant les autres cristaux. Dans les plaques de cette ro-

che je n'ai pu constater, avec certitude, la présence du péridot.

Une quatrième variété est intéressante par ses grains fins, luisants et noirs parmi lesquels on ne découvre pas, à l'oeil nu, de cristaux feldspathiques. A l'aide du microscope on découvre une très petite quantité de plagioclase. Par ce manque de feldspath la roche se rapproche de la picrite. En réalité, elle est composée presque entièrement d'augite et de diallage, avec quelques grains douteux de péridot. Le fer oxydulé y est rare. — L'augite se présente en cristaux réguliers et en grains. Le diallage est toujours en grains. La structure est franchement granitoide.

8. Raška, colline Borje.

Sur la colline de Borje entre Raška et Novi-Pazar, il se trouve un gabbro à grains fins et de couleur noire. C'est également une *euphotide à olivine.* La quantité de ce minéral est considérable. Ses grains, assez gros, commencent à se serpentiniser à partir des bords des fissures. Il y a des grains qui ne sont pas serpentinisés et qui ne donnent pas pourtant les vives couleurs de polarisation, si caractéristiques pour le péridot. La chlorite épigénise également ce minéral.

Le *diallage* est tout à fait frais et présente ses caractéres ordinaires; il est souvent maclé.

Les cristaux de *plagioclase* n'appartiennent pas exclusivement à l'espèce anorthite il y en a aussi qui doivent être rapportés au labrador. Ils sont maclés comme d'habitude et souvent très altérés.

Une chose assez caractéristique dans cette roche est la présence d'une variété d'amphibole très peu

colorée, qui se rapproche de l'actinote. Dans les plaques minces elle se montre sous forme de plages et de filonnets qui se moulent sur tous les minéraux constituants de la roche. Souvent c'est comme un enduit mince autour des autres minéraux. Il n'y a pas de doute que cet élément ne soit le dernier formé dans la roche.

On dirait qu'il s'est formé seulement là où il y avait quelques interstices vides dans l'agrégat. Les plus grandes plages d'amphibole s'éteignent toutes en même temps. Leur polychroïsme est assez intense.

Le *fer oxydulé* est fréquent en cristaux et en grains. Certains grains d'une couleur rouge vive font penser qu'il a donné ici naissance à de l'hématite.

9. Zaovina.

Dans un agrégat d'éléments assez grossiers on distingue des cristaux d'un feldspath triclinique, et des grains d'un minéral coloré en vert.

Au microscope, le plagioclase montre les caractères de *l'anorthite*. Il est maclé suivant la loi de l'albite. Les lames hémitropes sont nombreuses et ordinairement épaisses. Les cristaux de ce minéral sont très fissurés et englobent souvent des fragments de la même espèce. Les enclaves abondantes dans cet élément sont constituées par quelques paillettes de talc et par des microlithes allongés d'actinote. Ce produit secondaire se trouve également en cristaux isolés, déchiquetés, verdâtres et peu dichroïques.

Les minéraux ferro-magnésiens normaux sont l'olivine et le diallage.

L'*olivine* est très abondante, beauconp plus que le diallage. Ses gros grains sont excessivement fendillés et présentent, à un degré avancé une serpentinisation qui part du bord et des fissures. La serpentine est ainsi très répendue dans la roche. Il est probable qu'il s'y forme en ontre une petite quantité de chlorite, assez difficile à distinguer ici de la serpentine.

Le *diallage* est en grains qui moulent tous les autres minéraux essentiels. Il n'a jamais de contours cristallins. Les stries fines des clivages s'observent souvent dans les sections. Sa substance n'est pas attaquée.

Le *fer oxydulé* et le *fer titané* sont très abondants dans la roche, soit en cristaux, soit en trainées de petits grains. Le fer titané produit du sphène par décomposition.

La structure de la roche est franchement granitoïde; les grains sont entremêlés sans aucun ordre et ne varient pas beaucoup de grandeur.

10. Bukovi.

A la suite des euphotides nous mettrons une roche du mont de Bucovi qui est composée principalement de *diallage* et de *péridot*. C'est un euphotide à olivine sans feldspath. Comme on le sait, un pareil agrégat n'a pas encore reçu de nom définitif en pétrographie, quoiqu'il ait été observé déjà en plusieurs endroits.

Les minéraux cités se reconnaissent facilement, quoi qu'il soient en cristaux déchiquetés, perforés, remplis de grains de fer oxydulé et en voie de

décomposition qui ont produit le talc et la serpentine.

L'*amphibole* est incolore dans les plaques minces, dichroïque, en cristaux allongés sans contours réguliers, souvent avec les traces de deux clivages; elle est assez fréquente dans cette roche. Sa substance est mieux conservée que celle des deux autres minéraux ferro-magnésiens. Il est probale que cette espèce d'amphibole est un élement primordial.

L'*actinote* est également abondante, mais pour elle, on ne peut douter qu'elle ne soit secondaire.

Le *fer oxydulé* pillule dans la roche sous forme de cristaux réguliers et sous celle de petits grains. L'*apatite* est au contraire très rare.

Cette roche a certainement contribué le plus au développement de l'énorme masse de serpentine qui s'étend de Bucovi vers le Malen. N'oublions pas pourtant de mentionner encore une autre roche composée principalement de minéraux ferro-magnésiens, mais dont les éléments sont tellement altérés que je n'ai pu en faire un examen suffisant. Nous l'avons trouvée à Bucovi associée à la roche à olivine et diallage que nous venons de décrire.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE GÈOLOGIQUE DE L'ANCIENNE SERBIE.

par

J. M. Žujović

Depuis longtemps nous avions eu, mon frère le docteur Jephrem M. Žujović et moi, le désir de visiter les provinces serbes de la presqu'île balkanique. Cet été nous avons réalisé, en partie, ce projet jadis formé. Nous avons commencé notre excursion par la Bosnie, puis avons passé successivement l'Herzegovine, la Dalmatie, Boka-Kotorska et le Monténégro. De là, nous avions l'intention de rentrer chez nous par l'Ancienne Serbie, mais conseillés autrement par les Turcs eux mêmes, nous sommes revenus par l'Hercegovine et la Bosnie

Cependant, de retour à Belgrade et encouragés par notre excellent ami M. Vl. Karić, consul serbe à Skoplje, nous avons terminé nos excursions de cet été par l'exploration d'une partie de l'Ancienne Serbie et par l'ascension du Šar-Planina. Nous sommes partis de Belgrade le 13 août au soir, accompagnés de M. M. Jovan Zvijić et Dragutin S. Petrović. Arrivés à Skoplje le 14 vers midi, nous étions accueillis par notre consul et son secrétaire M. Miltiades Vasiljević. Nous profitons de cette occasion pour exprimer à ces

messieurs toute notre reconnaissance pour la bienveillance et la peine, qu'ils se sont donnés afin de faciliter et d'assurer le succès de notre entreprise.

Le 15 et le 16 août nous avons examinés la composition géologique du bassin de Skoplje, et nous sommez avancés dans le Kara-Dagh jusqu'au monastère de St. Elie, situé au-dessus du village de Banjani.

Nous avons passé les trois jours suivants à Šara et à Kačanik, le 20 et le 21 août, nous avons traversé Kosovo jusqu'à Mitrovica. Le 23 au matin nous étions de retour à Belgrade.

La courte excursion que nous avons faite dans cette province serbe, très difficile à explorer et complètement inconnue au point de vue géologique, n'a pas donné de grands résultats; cependant nous esperons que les quelques notes, qui vont suivre, pourront servir de base à l'étude de la géologie de l'Ancienne Serbie.

I. Šar-planina.

Parmi des régions de la presqu'île balkanique, encore sous la domination turque, celle qui, au point de vue géologiques est le moins connue, est la région de Šar-Dagh. D'abord Ami Boué et Viquesnel, ensuite Neumayr et Burgerstein sont les seul géologues ayant explosé quelques parties de cette longue masse montagneuse, qui s'étend sur plus de 100 kilom. à partir de Dibra sur le Drin jusqu'à Kačanik sur le Lepenac. Les français ont poussé jusqu'à Kobilica, élévation conique, située près de la route qui, passant par Šar-planina, conduit de Tetovo à Prisren; et les viennois ont fait une excursion de Kačanik à Ljubeten.

Viquesnel a remarqué, le long de la route de Tetovo à Kobilica, d'abord des talcschistes verdâtres avec des couches de quartzites, puis des schistes argileux et du gneiss talqueux; au-dessus de ces roches s'élève une masse conique de calcaire bleu-foncé avec des intercalations de quartzites blancs, qui, au sommet, remplacent le calcaire.

Neumayr a décrit son excursion dans les termes suivants:

«Bei Kačanik, etwa 3 Meilen nördlich von Üsküp, liegt der etwa 7500 Fuss hohe Ljubintrn oder Ljubatrin, welchen ich in Begleitung von Herrn Burgerstein bestieg; leider ging die Expedition grosstheils bei Nebel und Regen vor sich und namentlich auf der Spitze war die Aussicht so beschränkt, dass ich etwa 300 Fuss längs des Hauptgrates auf der der Anstiegsrichtung gegenüberliegenden Seite wieder absteigen musste, um mich zu überzengen, dass der Gipfel überhaupt erreicht sei. Unter diesen Umständen war ein grösserer Ueberblick über die Verhältnisse nicht zu erzielen, doch konnte wenigstens Einiges beobachten werden.

«Die Schichten fallen steil gegen Osten ein und dass älteste Gestein ist die ausserordentlich mächtige Marmormasse, welche den Gipfel des Ljubintrn bildet; ohne Zweifel folgen darunter krystallinische Schiefer, die aber unter den gennanten Verhältnissen nicht beobachtet werden konnten; gegen oben nimmt der Kalk Einlagerungen von Thonschiefer auf, und wird überlagert von einem ausgedehnten System von Serpentin, Serpentinschiefer, Talkschiefer, Thonschiefer mit Einlagerungen von Kalken, von welchen eine concordant zwischen Serpentinschiefern gelagert, Versteinerungen

enthielt. Auch hier waren es schwer bestimmbare Durchnitte, von denen einer möglicherweise einem *Chaetetes* angehört».

C'est, jusqu'à présent, tout ce que l'on connaît sur la géologie de Šar-Planina. Ayant parcouru la même route que Neumayr, nous n'ajouterons pas grand chose à ce qui precède. Nous avons, comme lui, été jusqu'à Kačanik en chemin de fer. Le même jour, à la nuit tombante nous sommes arrivés au pied du Ljubeten, dont nous voulions faire l'ascension le lendemain. De Kačanik jusque là nous avons marché pendant sept heures et sommes passés près des villages de Bop, Straža, Globočica et Jažnica. Il se peut bien que Neumayr ait pris un chemin de traverse pour arriver au pied de Ljubeten, car il ne cite pas ces villages.

Toute la masse supérieure de la chaîne du Šar-Planina se compose de marbres bleues et blanchâtres, à nuances jaunâtres et blanchâtres. Ce marbre est à grains cristallins assez grands, appréciables à l'oeil nu, cependant on trouve des variétés à grains fins.

Dans cette masse de calcaire cristallin il est impossible d'aparcevoir aucun vestige de stratification.

Leur puissance, excessivement grande, depasse tout ce que nous avons eu l'occasion de voir dans nos régions.

Tout le marbre du Ljubeten et de ses pentes repose, probablement, sur des schistes cristallins, mais leur contact direct n'est pas appréciable au pied de ce massif. Nous avons trouvé de ces roches aux environs du village de Bop, en sortant de Kačanik et au début même de notre ascension. Là, les phyllites sont tellement micacées, qu'on pourrait les prendre

pour des micaschistes, si ce n'étaient leur compacité et leur clivage. Il y a, en outre, d'autres variétés de phyllites sans mica appréciable.

Ces roches schisteuses ne sont qu'une continuation directe de celles qui sont bien développées dans le défilé de Kačanik, et où on peut apercevoir à plusieurs endroits leur rapport avec le calcaires cristallins. Nous avons étudié de plus près le rapport de ces roches à Delikli-Taš (Šuplji-Kamen) au-dessous de Kačanik, sur la rive gauche du ruisseau de Lepenac. Nous avons trouvé l'ordre suivant dans la superposition des couches:

1° à la base se trouvent des phyllites plissés, formant une sorte de noyau dans ce profil,

2° au-dessus vient une couche de quartzites, de couleur grise,

3° une couche de marbre jaunâtre à grains fins,

4° calcschiste,

5° un massif de calcaire cristallin blanchâtre à grains fins, entrecoupé de plusieurs diaclases s'étendant verticalement et simulant des lignes de stratification dans cette masse, qui forme la partie principale de la montagne. Ce calcaire contient quelques grottes qui lui ont fait dornner le nom de Rocher-creux (Šuplji-Kamen).

Les couches de 1 à 4 sont bien stratifiées et s'inclinent vers le N. E.

Grâce à une faille, ont peut observer le même ordre dans la succession des couches sur la pointe à travers laquelle Mehmed Pacha a percé un tunel, il y a 210 ans, c'est à dire, que la base est formée de phyllites, puis viennent des quartzites, du marbre et enfin du calcschiste au dessus du quel s'élève une

masse de calcaire blanchâtre grenu. La discordence qui s'y remarque provient de ce que la dernière couche de calcaire marbreux a glissé du sommet et est venu s'appuyer contre les phyllites de la première masse. Du reste ce fait apparaît comme une intercalation ordinaire de marbre dans la série des phyllites, et c'est qu'on observe très souvent dans les terrains semblables.

Quant à la faille, elle suit la direction principale de Lepenac dans cet endroit, c'est à dire celle qu'il prend pour entrer dans le defilé de Kačanik.

Il se peut bien qu'elle ne soit qu'une faible trace des grandes failles, qui ont pris part dans la formation de ce défilé, et dans lequel on pourra en trouver encore d'autres exemples.

La question est de savoir: à quelle époque géologique appartiennent les masses de marbre des environs de Ljubeten et de Lepenac, et les phyllites à intercalations de marbre, situés au-dessous. Suivant les anciennes opinions, nous pourrions croire qu'elles appartiennent au terrains primitif, à l'âge des principales formations des schistes cristallins et des calcaires. Mais si nous comparons les couches de Šar-Planina avec la description de celles de Sveta-Gora (Athos) de l'Olympe et de la région sud-est de l'Attique qui, d'après des géologues éminents, appartenaient aux époques plus rapprochées; vu leur ressemblance pétrographique et géologique, nous sommes d'avis de renger même les roches les plus anciennes de Šar-Planina, dans un groupe géologique plus recent. Peut-être sont-ce des représentants de l'epoque carbonifère, comme on pourrait le conclure d'après la découverte, d'un corail du geure *Chaetetes*, faite par

M. Neumayer. Cette opinion est encore appuyée par le fait suivant: qu'on y trouve des schistes argileux très noirs, presque carbonisés, que nous voyons d'ordinaire dans nos couches carbonifères. L'argiloschiste est associé à de différentes variétés de phyllites; son affleurement le plus puissant est situé sur la rive gauche du torrent qui vient de Straža. Il me paraît bien probable que les différentes époques géologiques sont représentées dans le massif de Šar-Planina. Quelques lambeaux de ce terrain m'ont fait penser aux couches de Gailthal. D'autres nous évoquent l'aspect du terrain triassique de la partie nord oust de la Péninsule-Balkanique. Telles sont, par exemple, certaines parties du calcaire marbreux à Šar-Planina et de schistes argileux rouges et verts dans le défilée de Kačanik. Si cette idée arrive à être confirmée par quelque fait positif nous aurions à Šar-Planina la répétition de ce qu'on voit assez souvent dans les grandes montagnes de la Bosnie et de l'Herzégovine, et par cette comparaison nous pourions avoir une meilleure explication de sa composition géologique.

A part les schistes et les marbres que nous venons de mentionner, nous trouvons à Šar-Planina d'autres roches, pour lesquelles nous pouvons dire, avec plus de sûretés, qu'elles sont le produit de formations mézozoïques. Dans se groupe se rangent les calcaires compactes, les argiloschistes et les grès. Ce terrain fait partie de la pente orientale de Šar-Planina et recouvre le contact du marbre de Ljubetin et de la série phyllitique. Il contient des masses de serpentine et des filons de roches éruptives, qui sont intimement liés aux serpentines.

Le calcaire compact se montre déjà au-dessus de village de Bop près de Ajdučka Česma occupant toute la région de Bukovik, ce contrefort boisé de Ljubetin. De là il s'étend vers Globočica et Jažnica et probablement encore plus loin dans la même direction. A Bucovik le calcaire est bleuâtre, entrecoupé de veinules de calcite, de façon à nous rappeller le calcaire de Topčider. Certaines veinules de calcite ressemblent aux coupes de quelques fossiles, mais nous n'osons pas affirmer qu'il s'en trouve dans ce calcaire.

Au-dessus de Jažnica, en allant à Ljubetin et à Globočica, le calcaire est le plus souvent rosâtre; de plus on trouve aussi de l'argiloschiste. Entre Globočica et Jažnica, dans le défilé par où passe la route de Tetovo, les pentes abruptes sont formées d'un calcaire blanchâtre et compact.

Le terrain secondaire de Straža se compose de grès, d'argile sableux et d'argilolithe. Le couches sont bien distinctes; et s'étendent du NNO au SSE; elles sont fortement inclinées et se dirigent vers le NE. Ces couches nous rappellent celles de flysch qu'on trouve dans quelques unes de nos régions. Cette ressemblance est rendue encore plus frappante par la présence de la serpentine.

La première masse de serpentine, que nous ayons remarquée est entourée de calcaire compact et se trouve au-dessus de Ajdučka Cesma. La seconde masse, plus grande fait partie de la crête montagneuse qui domine Straža, et la troisième la plus importante, commence à Jažnica et s'étend au loin, sous la forme de collines arides, en longeant le massif montagneux. Par ce qui précède il nous semblerait, que ces masses ser-

pentineuses s'étendent principalement du NNE au SSO, ce qui fait alors, que cette direction diffère de celle des couches secondaires de Straža.

La masse de serpentine à Straža est associée aux filons de roches éruptives, qui par leur aspect nous rappellent les euphotites. Dans la presqu'île balkanique les euphotites sont généralement accompagnées de serpentine. L'étude microscopique des roches de Straža nous a montré de telles données sur la composition et la structure de ces roches, qu'il est impossible de les ranger parmi les euphotites proprement dites. Quelques unes d'entre elles peuvent être prise comme un résultat de dynamométamorphisme des roches de gabbro.

Une première variété que nous allons distinquer a une macre structure dioritique. Ses cristaux prismatiques et verts sont mêlés de grains blanchâtres de grandeur moyenne.

Sous le microscope on voit: que les cristaux verts sont très polychroïques, qu' ils ont deux clivages obliques, que leurs coupes longitudinales s'éteignent sous un angle de 15° par rapport aux arêtes prismatiques.

D'après les caractères, que nous venons de mentionner, ce n'est qu' un amphibole du type commun. Ses cristaux sont semblables à ceux qui se montrent ordinairement dans les roches granitoïdes, ils sont verts et à contours irréguliers, se rapprochant assez des ouralites. Ils englobent des éléments blancs, ce qui nous montre que dans cet agrégat l'amphibole est plus récent que le feldspath.

Le feldspath est de deux sortes: monoclinique et triclinique. Les cristaux de feldspath monoclinique sont simples ou maclés suivant la loi de Carlsbad. Ceux

du feldspath triclinique se composent de quelques lamelles hémitropes. La substance de feldspath est à tel point altérée que dans quelques agrégats, il est difficile de reconnaître quelle est la variété qui domine; cependant il paraît que c'est généralement l'orthose. Beaucoup de cristaux feldspathiques sont développés régulièrement, tandis que les autres se montrent en grains; généralement le contour des cristaux de plagioclase est plus régulier que celui des cristaux d'orthose.

Dans cette roche les produits secondaires abondent. Ces sont d'abord des cristaux et des masses cristallines d'hématite, contenant au centre un grain bleuâtre de magnétite, qui n'est qu'un vestige de l'élément primordial épigénique. Puis des agrégats filiformes de chlorite et des grains disséminés d'épidot ainsi que des cristaux de feldspath englobant des lamelles de talc.

Le deuxième type comprend des roches verdâtres, à grains très fins, presque aphanitiques. Cependant, en examinant sous la loupe, les plaques minces de cette roche, on peut reconnaître plusieurs éléments. Sur ces plaques on voit un mélange homogène de trois minéraux ayant les couleurs suivantes: noirs blancs et verts. Sous le microscope on voit que les cristaux noirs appartiennent à l'ilménite, les blancs au feldspath et les verts à l'hornblende. De plus elles contiennent encore les minéraux suivants: l'apatite, la chlorite et l'épidot.

Les éléments principaux sont le feldspath et l'amphibole. Ces deux minéraux sont développés dans une même proportion, communiquant à la roche une structure cryptogranitique. Les cristaux de feldspath sont assez réguliers, présentant la forme de prismes allon-

gés, simples ou maclés; leur extinction est perpendiculaire ou à peu près, ce qui les fait ranger dans l'orthose. Il y a très peu de cristaux pouvant être pris pour du plagioclase.

Les cristaux d'amphibole sont irréguliers fragmentés et en pseudomorphose des cristaux de feldspath, ce qui communique à la roche l'apparence d'agrégats ophitiques. Leur substance est fraîche, fortement polychroïque, entre jaune pâle et vert bleuâtre. Le polychroïsme est le même que dans le premier type, seulement les éléments sont plus altérés que ceux-ci.

Dans le troisième type, la masse fondamentale est aphanitique, à tâches blanchâtres qui, sous le microscope, apparaissent sous la forme de macles des minéraux secondairs.

La masse fondamentale est un agrégat microlithique de feldspath et d'amphibole, mêlé d'épidot et de chlorite; tous ces élément sont dans une même proportion, abondamment représentés. Les microlithes de feldspath sont minces et pour la plupart épigéniques. L'amphibole est en grains ou sous forme d'aiguilles; lui aussi est en voie de métamorphose. L'épidot est en grains ainsi que la chlorite qui se comporte, à la lumière polarisée, comme la serpentine. On doit comprendre aussi dans la composition de cette roche, des petits grains de quartz désagrégé qui sont probablement d'origine secondaire.

Dans cette masse se trouvent aussi quelques échantillons de feldspath porphyrique, d'augite et d'amphibole. Ces minéraux sont souvent réunis en amas. Dans les groupes prédominent le quartz grenu et l'épidot. Le feldspath est monoclinique ou bien tricli-

nique, et il est difficile de préciser quelle espèce prédomine, bien qu'il nous paraisse, que ce soit l'orthose. L'augite est clair comme la malacolite. L'amphibole se trouve dans une proportion moindre que l'augite au moins dans les échantillons examinés.

Le quatrième type de roche est très métamorphosé; nous n'allons pas décrire sa composition actuelle car les élément primordiaux sont très peu représentés. Nous remarquerons seulement qu'elle ressemble par son aspect à la roche précédente, et sur les lamelles minces nous apercevons une structure porphyrique.

Dans un seul filon éruptif de Straža, qui est assez limité, nous avons trois à quatre variétés différentes d'agrégats. Si on pratique des recherches détaillées sur plusieurs de ces échantillons, ce nombre peut augmenter. La variation dans la composition de ces roches est d'une importance telle, qu'on ne peut toutes les ranger dans un même type pétrographique; et la proportion variable, qui existe dans la quantité des éléments fondamentaux, de feldspath par exemple, fait que nous pouvons y voir des transitions d'un type à l'autre. En prenant non seulement leur composition minéralogique, mais aussi le mode de leur apparition dans les couches terrestres, nous rangerions d'abord toutes ces roches dans les lamprophyres. Parmi les roches que nous venons de décrire, celles qui se composent principalement d'orthose et d'amphibole, correspondent à la définition de vogèsite. Ce sont des roches appartennant aux deux premières espèces dans les quelles se montre, causée par une augmentation de plagioclase, une transition vers les lamprophyres dioritiques. Si dans ces lamprophyres syénitiques apparaissent les éléments porphyriques la roche

fait une transition vers les porphyres syénitiques, mais le véritable représentant de ce type n'est pas encore trouvé parmi les roches de Straža examinées jusqu'à présent. La troisième et la quatrième espèce, qui, à part leur structure porphyrique nettement caractérisée, ont une quantité importante de feldspath triclinique, aussi bien en microlithes qu'en éléments d'aspect porphyriques, font passage aux porphyrites.

D'après ce que nous venons de dire on peut espérer, que la région de Straža ainsi que Šar-planina entier avec son contrefort, fournira de beaux matériaux pour l'étude, surtout si les excursions dans ces régions cessent d'être une action de témérité, ce qui est, malheureusement, pour le moment le cas.

II. Le terrain volkanique de Zvečan.

Au bout de la plaine de Kosovo, à l'endroit du confluent de l'Ibar et de la Sitnica, les pentes montagneuses sont formées de roches, qui — d'après l'aspect spécial des produits de désagrégation visibles a la surface — nous montrent de loin leur origine éruptive.

L'entrée de Mitrovica est coupée dans une pente, composée de plusieurs couches de masses détritiques et de tuffs volcaniques, de puissance et de nature différentes. Les plus appréciables sont les tuffs volcaniques, contenant des blocs et des galets de roches trachytiques compactes, ainsi que nous l'avons déjà vu en Serbie près de Konopnica et Stuboj, et de balles concrétionnées d'une matière ferrugineuse, atteignant jusqu'à un mètre de diamètre. Puis viennent des co u-

ches d'un tuff blanchâtre à grains fins, contenant des petits cristaux hexagonaux noirs de biotite; ceux-ci ressemblent aux tuffs trachytiques des berges de Nišava à Malča. De ce côté-ci nous avons par conséquent des tuffs volcaniques, inclinés au sud. Au nord, au dela de Mitrovica et de l'Ibar, nous apercevons plusieurs buttes, sur une d'elle est placé le château fort de Zvečan. Nous avons recherché la composition de trois de ces buttes pointues et avons trouvé que leur base est formée de grès jaune gris, d'argiloschistes dont les couches s'étendant de l'est à l'ouest sont très inclinées vers le sud. La base des deux premières buttes est dénudée. Leur partie supérieure, ainsi que la troisième butte à peu près entiére, sur laquelle le chateau fort de Zvečan est placé, est formée d'une belle roche trachytoïde.

L'éruption de cette localité nous a donné un beau type de roche à structure trachytoïde. Sa masse fondamentale est grise contenant une grande quantité de cristaux macroscopiques de feldspath, d'augite et de quartz. Les cristaux de feldspath se distinguent par leur grande taille, on en trouve quelques uns qui dépassent 4 cm. de longueur; ils sont luisants et brillants. Sur leur coupes on voit un plan, qui les divise longitudinalement en deux parties égales ainsi que souvent aussi de nombreuses stries transversales, ce qui peut nous faire croire à la présence de l'orthose. Mais les analyses microchimiques ont montré que la base alcaline dans ce feldspath est le sodium. Les plaques minces de la roche de Zvečan nous montrent de nombreux et beaux échantillons de feldspath, dont les cristaux sont formés de lamelles hémitropes inégales, simples ou combinées suivant la loi du péricline.

Cette composition, ainsi qu'une extinction oblique de quelques séries de lamelles dans les cristaux, rapprochent ce feldspath au groupe des albites et des labradores. Mais n'ayant pu, par voie microchimique, constater d'une façon certaine la présence du calcium, nous nous en tiendrons à l'albite, jusqu'à une analyse plus complète. La substance de ce feldspath est claire, mais on trouve des cristaux qui se sont désagrégés en une poussière amorphe. Les fentes des cristaux éclatés contiennent des veinules de talc. La structure zonaire est, ou bien habituelle, ou bien marquée par une distribution zonaire de quelques inclusions amorphes.

Outre les cristaux tricliniques, je n'ai vu dans ces mêmes lamelles que deux ou trois échantillons, qui par leur composition et leur extinction puissent être rangés dans l'orthose.

Cette espèce de feldspath est développée sous la forme de microlithes carrés ou allongés à extinction parallèle à leurs faces; ils forme la partie principale de la masse fondamentale de la roche de Zvečan.

Autant que le feldspath est apparent par sa grande taille, autant l'élément ferro-magnésien l'est pas sa grande quantité. Parmi ces derniers on remarque que les uns sont allongés et que les autres sont raccourcis. Par voie macroscopique on les distingue les uns des autres. Sous le microscope on voit que cette roche contient aussi de l'augite et de l'amphibole, mais le premier paraît plus abondant.

Les cristaux d'augite, en lamelles minces, sont frais et clairs, grenus ou à contours réguliers, mais toujours avec leurs propriétés caractéristiques habituelles. Souvent ils sont amassés en groupes.

A l'augite peuvent appartenir des microlithes jaunes, minces et très petits, à extenction oblique, d'un relief bien prononcé et qui sont distribués, en grande quantité, dans la masse fondamentale de roche.

Les prismes allongés d'amphibole sont hexagonaux et composés de faces *m* et g^1 ce qu'on peut bien voir, au microscope, sur les coupes transversales des cristaux. Sur quelques unes de ces coupes on remarque, que les stries de deux clivages habituels sont divisés en deux parties égales par les stries d'un troisième clivage qui est parallèle à la face g^1, comme c'est le cas dans le diallage. D'après ceci on peut croire que cet amphibole est un produit d'ouralitisation de pyroxène — procedé qui n'est pas habituel dans les roches de ce genre.

La substance dans les cristaux d'amphibole est bien altérée; elle est infiltrée de magnétite et d'une masse ferrugineuse amorphe.

A part ce produit secondaire de magnétite, on y trouve assez de grains de magnétite primordiale qui, avec l'apatite et le sphène se rangent parmi les éléments accessoires de la roche de Zvečan. Le sphène est très caractéristique et par son abondance — ce qui est rare dans les roches de ce groupe — et par de beaux exemples de cristaux sphénoïdaux allongés, souvent composés de deux lamelles hémitropes.

Le troisième élément macroscopique, le quartz, ne peut être comparé aux premiers ni par sa taille ni par sa quantité. Sous le microscope on reconnaît que ce ne sont que des fragments et des restes de cristaux dihéxaédriques; ils sont limpides et ne contiennent que peu d'inclusions. Quelques unes de ces inclusions sont vitreuses et possèdent des contours

hexagonaux; il me semble qu'il y en a à bulles gazeuses. Les fentes de quartz contiennent une masse noire.

La deuxième variété de quartz dans cette roche est le quartz globulitique. Ses grains, rangés sous la forme de chapelet, entourent les cristaux dihéxaédriques de quartz.

La troisième variété est le quartz microgranulitique très fin, qui entre dans la composition de la masse fondamentale.

Enfin nous devons mentionner des grains irréguliers de la variété calcédonique, qui se montrent, soit groupés en amas soit dispersés dans la masse de la roche.

D'après une telle composition minéralogique, quel nom peut on donner à la roche volcanique de Zvečan?

Ami Boué a décrit et caractérisé le terrain volcanique près de Mitrovica dans ces termes: «le château de Svetschan est placé sur une butte pointue d'un trachyte porphyrique, encrouté d'agglomérat sur sa base très large.» [1]) Nous savons aujourd'hui d'une façon certaine qu'il rangeait les différentes roches parmi les trachytes, mais nous ne savons au juste ce qu'il entendait sous le nom des trachytes porphyriques. A-t-il ajouté la dénomination porphyrique par suite d'un grand développement porphyrique de feldspath ou bien à cause de la présence du quartz dans la roche de Zvečan? Si ce dernier cas était la traduction de sa pensée, vu le groupe au nous allons placer cette roche, nous ne nous éloignons pas beaucoup de son opinion.

---

1) La Turquie d'Europe I. tome p. 351.

Comme à l'ordinaire, pour la détermination des roches trachytoïdes, nous allons nous adresser tout d'abord à la composition de la masse fondamentale. Dans cette masse, nous avons vu, comme élément principal, les microlithes d'orthose; raison qui fait ranger cette roche parmi les trachytes. En considérant les cristaux macroscopiques de quartz dihéxaédriques, elle doit faire partie des trachytés quartzifères, ou rhyolithes. Mais l'absence, ou tout au moins l'extrême rareté de sanidine, élément caractéristique des rhyolithes en général, et la prédominence du plagioclase parmi les feldspaths de la première consolidation, nous amène à la conclusion, que la roche éruptive de Zvečan appartient au groupe spécial des rhyolithes à plagioclase dominant, c'est-à-dire aux pantelarites.

D'après le dégré de cristallisation de la masse fondamentale, cette roche fait partie des rhyolithes holocristallins, bien qu'on y trouve des restes de pâte amorphe, qui à la lumière ordinaire sont de couleur brune, et à la lumière polarisée se montrent comme un agrégat chloritique à grains fins.

Le meilleur correspondant en Serbie, des rhyolithes de Zvečan est la roche éruptive du pic sur lequel se trouvent les ruines du château fort de Borač.

III. Le bassin de Skoplje.

N'ayant pas eu le temps d'explorer ce bassin entier, nous ne parlerons que de sa partie septentrionale. D'après les quelques notes que nous allons donner on verra, que cette région mériterait d'être étudiée plus complètement que nous n'avons pu le faire.

Le contour de ce bassin se distinque de la masse centrale, qui est formée de dépôts tertiaires et quaternaires, tandis que le bord se compose de roches cristallines.

En allant de Skoplje à l'ouest nous traverserons d'abord la plaine alluvialle de Vardar, puis nous monterons sur une terrasse peu élevée, sur la quelle de l'autre coté de la voie ferrée, est placée une partie de la ville de Skoplje ainsi que le cimetière chrétien. Cette terrasse est à peu près entièrement composée de gravier, tandis que le sable et la terre végétale y sont peu représentés. Sur cette terrasse s'en élève une seconde, dont les pentes abruptes nous montrent sa composition. Au-dessus de Tasina Česma elle est formée d'argile sablonneux mêlé, surtout dans sa partie supérieure, de galets de différentes roches. A l'est on voit une terre sablonneuse à empreintes de plantes d'eau douce; à l'ouest s'élève un banc d'agglomérats composé de gros cailloux de marbre, de quartzites, d'euphotites etc. Cet agglomérat, qui s'étend jusqu'au sommet de la terrasse, est situé sur un argile jaune mêlé de gravier fin. La largeur de cette terrasse est variable mais sa puissance est supérieure à celle de la première, avec la quelle elle s'étend le long du Vardar.

De là nous atteignons une troisième zone, sur laquelle se trouvent de petites collines et des buttes, s'élevant à 150 m. au-dessus de Skoplje. Leur masse principale est formée d'un argile plus ou moins sablonneux, de couleur généralement jaune. Au-dessus de cette série de couches on trouve encore un banc d'agglomérat, à éléments mieux cimentés que ceux du premier, c'est ce qui le rend beaucoup plus com-

pact. Dans cette terrasse, les couches sont sensiblement inclinées vers le sud, tandis que celles de la première paraissent horizontales.

De cette zone nous passons dans la région des schistes cristallins. Auparavent nous nous dirigerons vers l'aile gauche du bassin de Skoplje. Celle-ci est plus large que la partie droite mais paraît moins régulière, car ses terrasses sont plus détériorées et entrecoupées.

Dans la ville même, sous la forteresse, près du Vardar se trouve une escarpement composé en grande partie d'argile sablonneux avec les petits gastéropodes, appartenant au genre *Prososthenia*, mentionnés déjà par M. Burgerstein [1]). Au-dessus se trouve une couche de sable jaune, d'une puissance de 3 m., qui est par place remplacée par du grès mêlé de gravier. Elle contient aussi différents gastéropodes d'eau douce: *Melania, Nerita.* Au sommet se trouvent des agglomérats qui sont presque entièrement masqués par la forteresse. Les couches d'une coupe de cette pente paraissent horizontales, mais ailleurs on voit nettement qu'elles sont inclinées vers le sud.

Cette colline correspond à la troisième zone de l'aile droite de Vardar. Puis vient une terrasse correspondant à la deuxième terrasse, dont nous avons déjà parlé; et cela se repète ainsi jusqu'au Kara-Dagh (Crna-Gora) ce qui nous fait croire que l'ancien Vardar a dû avoir là aussi son lit.

---

[1]) L. Burgerstein. Beitrag zur Keuntnis des jungtertiären Süsswasserdepots bei Ueskueb. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1877 p. 243—250.

Le bassin de Skoplje est formé, ainsi que nous l'avons dit précédemment, de depôts tertiaires et quaternaires.

Les couches tertiaires se composent d'argile et de sable, et les couches quaternaires d'agglomérats, qui se sont déposés au-dessus. On ne pourrait préciser à quelle époque tertiaire ces couches se sont formées, car leur faune est assez spéciale pour qu'on puisse la comparer à celle des couches dont l'époque de formation est connue. Il est plus que probable que le lac de Skoplje a existé pendant l'époque la plus récente de la série tertiaire, et qu'il a laissé un dépôt, s'élevant à 150 m. au-dessus du Vardar. Ces dépôts ont été creusés, emportés et terrassés par les courants diluviaux, et ce procédé repété à deux ou trois reprises avec différente intensité nous explique l'existence de trois différantes terrasses. L'inclination des couches de quelques unes de ces terrasses montre que les phénomènes orogéniques se sont prolongés après l'époque tertiaire. Un exhaussement relatif a eu lieu à la partie nord du bassin. Cependant l'inclinasion des couches près du village de Vodna pourrait provenir de leur glissement contre les parois redressées du bassin.

Le bord du bassin est composé de différentes roches phyllitiques à intercalations de marbre, de calcschiste, de quartzite, d'argiloschiste et de grandes masses de marbre, qui sont surtout répendues dans la partie septentrionale. Les couches sont inclinées vers le N. N. E. Le Vardar coule ici parallèlement à la direction des couches, après les avoir traversées en sortant du bassin de Tetovo.

L'aperçu général de quelques échantillons de ces roches cristallines, nous rappelle la composition des roches de l'Attique et de Sveta-Gora, que M. Becke a décrites ; mais pour conclure à leur ressemblance il faudrait une étude détaillée et parallèle de ces roches et de celles du défilé de Kačanike et des autres localités de Šar-planina. Après une étude pareille, peut être, trouvera-t-on une solution définitive concernant leur âge respectif.

NOTE SUR LA CRÊTE GREBEN

par

J. M. Žujović

Tous les voyageurs qui ont eu le plaisir d'admirer les bords pitoresques du défilé du Danube, dépuis Bazjaš jusqu'à Oršava, ont certainement gardé le souvenir de la crête dite Greben, dont la pointe aigüe est venue retrecir le lit navigable du fleuve d'une manière dangereuse autant qu'interessante. Leur attention est ici appelée non seulement par l'aspect singulier de la falaise, mais aussi par les soins extraordinaires que prend le timonier en diregeant le bateaux entre les nombreux eccueils, dont est hérissée la surface de l'eau, bruissante en cet endroit comme celle d'une rivière torrentielle. Depuis l'année dernière l'attention des voyageurs est ravivée aussi par les travaux importants, qui ont pour bût d'enlever une partie de la pointe de Greben, et de la jeter dans le Danube pour former une digue, qui devrait réhausser le niveau des eaux du Dunube, en les empéchant d'aller s'étendre dans l'anse de Poreč.

Au point de vue géologique la crête de Greben est une des plus intéressantes de la partie nord-est de la Serbie La pente abrupte, tournée du côté du Danube, presente, d'une manière très nette, la super-

position réguliere des couches appartenant à des divers systèmes géologiques.

En se basant sur ses recherches sur la rive gauche du fleuve, Mr. Tietze[1]) a indiqué sur le Greben les trois bancs suivants.

1. conglomerat et grès liassiques.
2. calcaires rouges tithoniques.
3. calcaires néocomiens.

D'apres nos observations la même pente presente à decouvert les systèmes suivants:

I. Permo-triasique.

II. Jurassique. 1. lias.
2. dogger { a. spathique / b. ferrugineux.
3. tithon { a. rouge. / b. gris.

III. Neocomien. { a. moyen / b. superieur

1. Système permo-triasique.

Ici, comme sur tant d'autres points de la Serbie orientale et du Balkan occidental, nous sommes forcé de parler d'un systéme permo-triasique, car nous ne sommes pas encore en état de préciser l'âge rélatif des certains conglomerats et grès rouges placés à la base de la série franchement mézosoique. Sur la rive gauche du Danube ces roches ont été signalé pour la premiere fois par Ami Boué[2]) et étudiées ensuite par E. Tietze.[3])

---

[1]) Geologische Notizen aus nord. oestl. Serbien. Jahrb. k. k. geol. R. A. 1872.

[2]) Bulletin. Soc. Geol. de France. 1 ser. T. VIII. 1837.

[3]) Geolog. und. paleont. Mittheilungen aus d. südl. Theil d. Banater Gebirgsstockes. Jahrb. k. k. geol. R. A. 1872. p. 13—16.

Sur la rive droite nous les avons observées occupant un petite espace vis-à-vis des rocs danubiens nommes Vlasi et Tahtalia. Ces sont les conglomerats et grès, avec les intercalations de tuffs brechoïdes et des lits compacts d'une roche rouge porphyroïde. Les couches de ce système, nettement stratifiées et facilement altérables, plongent vers ouest sous un angle de 25 à 30, et s'étendent du nord au sud.

Le grès rouge typique, tel qu'il se présente ordinairement dans notre région, n'a pas été remarqué, parmi les roches de Greben. Nous l'avons trouvé seulement 5 kilometre au dessous de cette crête, tout près de Donji Milanovac, dans la gorge de Ribnica. Occupant le côté gauche de cette gorge le grès rouge vient toucher le lit du Danube audessus du delta formé par le torrent de Ribnica. Ses couches s'étendent du nord au sud et plongent vers l'est sous l'angle de 25°.

La même direction et les plongements dans les sens contraires de ces deux parties du système permotriasique permettent de lui supposer une voûte, remplie par les schistes cristallins, les serpentines et les euphotites, dont les affleurments sont visibles en amont de Ribnica jusqu' à Greben. Cette voûte serait surmontée par les grès liasiques que nous avons constatés aussi bien dans Ribnica que sur le Greben même.

2. Lias.

Le terrain jurassique du Greben commence par les conglomerats et les grès, de couleur blanchâtre, appartenant à l'étage du lias. Ce n'est pas à l'aide de documents paléontologiques qu' on a pu assigné l'âge liassique à ces roches, car nous n'y avons trouvé

ni Mr. Tietze ni moi, aucun indice de fossiles. Mais, prenant en consideration leur position stratigraphique, et leur ressemblance avec les conglomerats et les grès liassiques etidiés sur tant d'autres points de la chaîne serbo-banatique, force nous fût d'accepter l'opinion de Mr. Tietze quant à la place que ces conglomerats et grès doivent occuper dans les systèmes géologiques de ladite chaîne.

Surgissant sur la pointe même de Danube, des ses eaux tournantes et s'engouffrantes, ce banc liassique constitue le pied de toute la falaise jusqu' à la gorge de Lepena ; il n'est separé du Danube que sur cette petite étendue ou affleurent les couches du système précedant. D'une épaisseur de 2 mètres sur la pointe, cette formation gagne rapidement la moitié de l'escarpement du Greben, et la dépasse même à l'autre bout de la crête. Toutefois il faut remarquer, que dans la totalité de son parcours, le banc liassique est couvert par un talus des éboulis qui empèchent de voir son contact avec les roches pérmo-triasique placées à sa base et de mesurer sa véritable puissance. Il n'était pas aisé non plus de déterminer, d'une manière precise ses directions.

Dans la gorge de Ribnica le banc de grès liassique est concordant avec le grès rouge.

3. Bathonien.

Au-dessus de l'étage liassique vient un banc des calcaires spathiques à débris de crinoïdes. Ces calcaires sont de deux sortes: gris et rouges.

Le calcaire gris se voit surtout sur l'escarpement de Greben et le caicaire rouge domine dans la gorge,

nommée Sklop, qui aboutit à Lepena, et qui est une des plus pittoresques dans la region déjà ci pleine de beautés naturelles. Le calcaire rougeâtre ne manque pas non plus au Greben.

Il est probable que plus tard on arrivera à séparer nettement ces deux variétés des calcaires et qu'on précisera davantage leur position dans la serie des couches jurassiques. Pour le moment, nous ne saurions mieux faire que de les reunir dans un étage et de les rapprocher de «Crinoidenkalke» du Dogger moyen des Karpathes, qui correspond à l'étage bathonien.

Sur Greben cette étage n'aurait plus que 1½—2 mètres d'épaisseur.

4. Callovien.

Au dessus des calcaires spathiques vient un petit lit de calcaire rouge, ferrigineux à nodule de fer oligiste. Ce lit, d'épaisseur de 2—3 décimetres, est rempli de fossiles appartenant aux espèces suivantes:

Phylloceras flabellatum. Neum.
« *disputabile* Zitt.
« *mediterraneum* Neum.
« *spec. aff. Kunthi.* Neum.
Lytoceras Eudesianus d'Orb.
Haploceras psilodiscus Schloenb.
« *spec. aff. oolithicus* d'Orb.
Oppelia biflexuosa d'Orb.
Stephanoceras macrocephalus Schlot.
„ *bulatus* d'Orb.
Perisphinctes banaticus Zitt.

Perisphinctes patina Neum.
« *aurigerus* Opp.
Gryphea aff. dilatata.

La faune la plus rapprochée de celle-ci c'est la faune bien connue de Svinjica, localité située sur la rive gauche du Danube. La zone amonitique de cette localité se trouve justement vis-à-vis de notre Greben et parait en former le prolongement immediat. Il y a, pourtant, quelques différences qu'il importe à signaler.

Nous avons d'abord:

Stephanoceras macrocepalus Schlot.
« *bullatus* d'Orb.
Perisphinctes patina Neum.
Oppelia biflexuosa d'Orb.
Haploceras aff. oolithicus d'Orb.

qu'on n'a pas signalés dans la faune de Svinjica.[1])

D' autre part nous n'avons pas trouvé.

A. rectelobatus Hauer.
A. Ymiir Opp.
A. Brogniarti. d'Orb.
A. ferrifer. Zittel.
A. Kudernatschi v. Hauer.
A. sublobatus Kudernath.
A. Adeloides Kuder.

---

[1]) Pour cette comparaison nous nous servons de la liste des dénominations faite par M. Neumayr et publiée par M. E. Tietze (Geol. Pal. Mittheilungen. p. 72). Remarquons que cette liste des amonites de Svinjica ne contient pas *A. disputabile* Zitt. et. *A. subcostarius* Opp. cittés par Mr. Zittel dans sa note: Paläontolologische Notizen über Lias-Jura und Kreide-Schichten in den baierischen und österreichischen Alpen. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 606.

Tout en admettant certains rapports entre notre *A. Eudesianus* et *A. Adeloides* entre *A. Kunthi* et *Kudernatschi* entre *A. bullatus* et *Brogniarti*, lesquels rapports seront discutés dans une autre occasion, — il reste encore un nombre suffisant d'espèces qui différencient la faune de Greben de celle de Svinjica. C'est surtout la présence de *Macrocephalites macrocephalum*, absent à Svinjica, qui donne à notre faune un caractére spécifique important. D'après ce fossile, caractéristique de l'étage callovien et signalé ici pour la prémière fois dans les pays de la peninsule balkanique, nous sommes, autorisé à rapprocher la zone ferrigineuse de Greben de celle à Brielthal dans les Alpes.[1])

Sans vouloir entrer dans les questions controverses sur l'equivalence de la zone callovienne de Brielthal et de Greben avec les Klausschichten de Svinjica et de Crnajka et sur la fusion de plusieures faunes oolithiques dans une seule zône — nous nous permettons seulement d'enoncer, que nos observations sur Greben, à Svinjica, Boljetin et Crnajka nous font pencher vers l'opinion de Mr Zittel, malgré l'autorité incontestable, en l'espèce, de Neumayr et Mr. V. Uhlig (v. Neues Jahrbuch f. Min Geol. u. Paleont. 1891. I. 2. p. 299—300).

La zone callovienne se voit à deux bouts de Greben; il est probable que ces sont deux bouts d'un ruban contunue, que la verticalité de la falaise nous a empeché de suivre. Je l'ai trouvée également dans la gorge de Sklop, affleurent seulement sur quelque mètre le long de la route.

---

[1]) Zittel loc cit. p. 601—608.

5. Tithonique rouge.

Au cours de ses récherches sur la constitution géologique de la chaine méridionale du Banat, Mr. E. Tietze avait trouvé trois ordres de preuves confirmant la présence d'un étage tithonique dans cette chaine. La première de ces preuves c'est la ressemblance pétrographique avec certains terrains tithoniques dans les Karpathes. En effet, ici comme dans les Karpathes on a souvent l'occasion de voir des calcaires rouges et noduleux, divisés en nombreuses couches bien stratifiées avec les intercalations des bancs marneux et des lits de silex. La seconde preuve c'est l'occurrence de

Aptychus lammellosus
« *punctatus*
Am. cf. contiguus
et *Am. Richteri*

trouvés par Mr. E. Tietze dans les calcaires rouges et noduleux sur la rive gauche du Danube. Enfin, la supérposition des ces calcaires rouges par des calcaires clairs que Mr. E. Tietze considère comme néocomiens, constitue le troisième argument en faveur de l'âge tithonique de ce complèxe des strates rouges, qui donne cet aspect particulier aux falaises dans le defilé du Danube dépuis Drenkova jusqu'à Greben.

D'après ces considérations et l'analogie presque complète de deux rives, Mr. E. Tietze a pu indiquer l'étage tithonique sur le Greben dans ce complèxe de couches, qui par sa couleur rouge et par son grand plissement attire les regards sur la falaise de Greben. Nous avons eu la chance de reccueillir dans ces couches sur la pointe de Greben une série de fossiles,

qui, quoique mal conservés, permettent d'y reconnaître les représentants des éspèces suivantes :

Belemnites semisulcatus Müns.
« *spec.*
Phylloceras ptychoicum Quens.
« *Silesiacum* Opp.
« *nov. for.*
« *spec.*
Lytoceras quadrisulcatum Opp.
« *cf. municipale* Opp.
« *polycyclus* Neum.
« *spec.*
Haploceras cf. elimatus Opp.
Perisphinctes contiguus Catt.
« « *geron* Zitt.
« « *rectefurcatus* Zitt.
« « *transitorius* Opp.
« « *cf. haliarchus* Neum.
A. tithonius Opp.
« *cf. Calisto* d'Orb.
« *cf. senex*
« *nov.* f. (*aff. senex*)
Aptychus latus Park.
« *obliquus* Quens.
« *Beyrichi* Opp.
« *spec.*
Ostrea spec.
Modiola spec.

Vu le mauvais état de consérvation de nos fossiles, nous attendrons des meuilleurs échantillons pour confirmer ces déterminations provisoires et chercher l'équivalence de cette faune. Mais dès maintenant nous

pouvons affirmer que nous avons ici une faune assez riche de l'étage tithonique, la plus riche parmi toutes celles qui sont constatées jusqu'à présent dans la chaine serbo-banatique.

L'étage du thithonique rouge est facile à suivre tout le long de la falaise du Greben. A la partie sud-est de la pointe. cet étage descend presque jusqu'au niveau du fleuve et s'élève ensuite pour prendre place dans la moitié supérieure de l'escarpement. Grâce à des nombreux plissements et à quelques petites failles nous voyons la zone rouge du thithonique faire le zig-zac sur la pente abrupte de couleure claire. La direction générale de cette zone parait être de l'est à l'ouest avec l'inclinaison de 25° à 30° vers le sud. Il est bien naturel que cette orientation générale se trouve modifiée dans les plis secondaires, qui parraissent comme parasitaires sur l'aile principale qui plonge vers le massif cristallins de Boljetin. Sur cette partie de la pointe de Greben, qui est déjà enlévée par les travaux, nous avons observé des petits plis obliques, qui présentaient la structure en eventail, par suite d'étranglement à leur partie inférieure.

6. Tithonique gris.

D'après Mr. E. Tietze nous avions aussi rangé dans le néocomien ces calcaires clairs de couleur grisâtre qui couvrent, en stratification concordante, les couches du tithonique rouge.[1]) Mais plus tard, après

[1]) Geolog. Uebersichtskarte d. Königreichs Serbien. Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. p. 86.

avoir trouvé plusieurs fossiles identiques à des espèces de l'étage sous-jacente, nous sommes revenu[1]) à la prémière impression qu'a eu Mr. Tietze de ces calcaires.[2])

Les fossiles communs à ces deux zones d'aspect différent sont:

Phylloceras ptychoicum
Lytoceras quadrisulcatum
« *municipale*
Perisphinctes rectefurcatus
« « *transitorius.*
Aptychus Beyrichi.

A part leur couleurs différentes ces deux zones sont développées assez identiquement. Les couches sont ici également très nombreuses, très plissées, noduleuses et souvent avec les intercalations marneuses. Les fossiles y sont aussi mal conservés, que dans la zone inferieure. Leur abondance parait être encore, plus forte. Les débris indeterminables du genre *Lytoceras* couvrent parfois toute une surface de stratification.

Le complexe de couches du tithonique gris suit en ruban la zone rouge et occupe la partie tout à fait supérieure du profil de Greben et une petite surface de sa pente méridionale.

Je n'ai pas pu mesurer l'epaisseur de deux bancs tithoniques.

---

[1]) Osnovi za geologiju Kraljevine Srbije. p. 39.

[2]) Geolog. Notizen aus dem nord. östl. Serbien. p. 10.

7. Hauterivien.

Les étages jurassiques, que nous avons enumérés tout à l'heure, se voient, en coupe sur la pente abrupte de Greben et ne sont pas facilement abordables. Le terrain neocomien, au contraire, s'étend sur l'autre pente de la crête qui s'incline d'une manière moins abrupte vers le village de Boljetin et vers l'anse que fait le Danube autour du Poreč.

Dans ce terrain infracretacée nous avons pu distinguer deux étages corréspodant à peu près au neocomien moyen et superieur.

Le premier banc est constitué par un calcaire marneux ou compact, de couleur gris foncé et bleuâtre, tacheté, à cassure ecailleuse. Ce calcaire renferme

Lytoceras subfimbriatus d'Orb.
Crioceras aff. Villiersianum d'Orb.

On l'exploite dans les carrières immediatement au-dessus de la colonie de Greben.

8. Barrèmien.

Une série de calcaires argileux et des marnes feuillettées, occupent le plus de surface de Greben s'étendant jusqu'à Boljetin. De ces couches, nous avons reccueillis un certain nombre de fossiles, dont la plupart est indéterminable. Ceux d'entre eux qui ne sont pas trop mal conservés, nous ont pérmis de reconnaître ici la présence de:

Silesites Seranonius d'Orb.
Lythoceras Phestus Math.
Hamulina.

Scaphites.
Inoceramus.
Terebratula.

*

Après cette prémière ébauche de la subdivision des terrains-qui entrent dans la composition de Greben, il est permis d'espérer, que les récherches ultérieures ne manquerons pas d'établir définitivement la succession de tous les étages dont est formée cette partie de notre sol.

ÜBER DIE PREKONOGER HÖHLE

Von

J. Cvijić.

Das Svrljig-gebirge[1] breitet sich westwärts beträchtlich aus, und nimmt den ganzen Raum zwischen dem Svrljig-Timok und der Nišava in Anspruch. Die Höhe dieses westlichen Theiles nimmt im Vergleiche mit jener des östlichen stetig ab, doch ist der centrale Kamm am Pleš und Višegrad deutlich ausgeprägt. Das nördliche Vorgebirge dieses Kammes, rings um die Ortschaft Prekonoge, erweist sich als ein vielfach zergliedertes und zerrissenes Kalkgebirge. Die Erosionsfurchen trennen einzelne Reliefsformen und das ganze Terrain zeigt eine Zerrissenheit, welche einem Karstterrain zukommt. Ulj, Čigrej und die übrigen Höhenzüge oberhalb Prekonoge gehören hieher, und nur der, die Prekonoger Höhle bergende Theil, nämlich Ravni Gabar und Kostolov Kamen, ist ein Plateau. Dieser Theil, mit der die Höhle einschliessenden Masse zusammengenommen, besteht aus bläulichen, dichten kretacischen Kalksteinen, deren Schichten einen dem Gebirgskamme parallel, von Osten gegen

[1] Blatt Bela Palanka der serbischen Generalstabskarte.

Westen, gerichteten Lauf. nehmen, während das Einfallen derselben meistens unter einem Winkel von 30° gegen Süden gerichtet ist. Deshalb zeigen die südlichen Gehänge dieses Plateaus eine sanfte Böschung, während die nördlichen in die für das linke Timokufer charakteristische Escarpements auslaufen. Plateauartige Erhebungen, besonders in der Umgebung der Prekonoger Höhle sind an der Oberfläche durch zahlreich Dolinen, im Innern durch Höhlen und Grotten charakterisiert. Ich habe vorigen Sommers eine von den Höhlen untersucht und lasse nun diesbezügliche Wahrnehmungen folgen.

I.

1. Die Prekonoger Höhle befindet sich in diesem westlichen Theile des Svrljig- gebirges. Sie ist ungefähr 5 km. von Derven entfernt und 300 m. hoch über diesem Punkte gelegen. Wollte man von Derven aus die Höhle erreichen, so ist das Thal des Prekonoger Flusses keineswegs dazu günstig; vielmehr ist der über das Dorf Prekonoge führende Weg einzuschlagen. Dieser Weg führt zunächst über die gegen das linke Flussufer ansteigenden Höhen, welche aus bläulichem Kalksteine bestehen, dann über den, unter dem Namen «Urvine» bekannten Einschnitt, wo Sandstein- und Mergelschichten der unteren Kreide zum Vorschein kommen, um schliesslich über dem V. Krst und längs der Šakrnina Strana dem Höhleneingange zu gelangen.

An der rechten Seite des Weges sieht man, gleich oberhalb des Dorfes Prekonoge, die durch zahlreiche Karstgebilde ausgezeichnete Partie dieses Ter-

rains, während am Fusse des Berges M. Gabar zwei bis drei m. mächtige Massen von terra rossa auftreten.

Gelegentlich Seines im October vorigen Jahres erfolgten Besuches der Prekonoger Höhle lies Seine Majestät den zur Höhle führenden Gehweg in Stand setzen; desgleichen wurde der Höhleneingang erweitert, und ein Thor eingesetzt. Der Thorschlüssel erliegt der Gemeinderäthe.

Der Höhleneingang liegt im östlichen Gehänge des Berges Šakrnina Strana in einer absoluten Höhe von 650 m. Unterhalb des Höhleneinganges und 120 m. tiefer fliesst in einer Schlucht der Prekonoger Fluss, dessen linkes Gehänge eine Neigung von 30°—40° aufweist. Dasselbe Gehänge birgt in verschiedenen Niveaus, mit Ausnahme der Prekonoger Höhle, noch drei kleinere Grotten, welche die Namen M. und V. Dupka und Ravna Peć führen. Verfolgt man die zahlreichen Klüfte, die sich im Kalksteine des Thalgehänges zu erkennen geben, so sieht man, dass die Begrenzungsflächen der Grotte V. Dupka mit einer solchen im Zusammenhange stehen, nämlich in ihrer ersten Partie vom Höhleneingange bis auf eine Entfernung von 20 m. wo die Grotte eine NO-SW. Richtung zeigt. Dieselbe Grotte erstreckt sich dann noch 12 m. in der Richtung von O. nach W. parallel mit der Schichtenstreichung und stellt eine Schichtenhöhe dar. Die Länge dieser Höhle beträgt also 32 m.

Ich besuchte noch die Höhle R. Peć welche eine Länge von 120 m. besitzt. Vom Eingange bis auf eine Entfernung von 30 m. stellt sie ebenso eine Schichtenhöhle dar, nimmt dann verschiedene Richtungen an und zeigt einen welligen Boden, der grosse Aehnlich-

keiten mit dem Bode der Prekonoger Höhle aufzuweisen hat.

2. *Untersuchung und Beschreibung der einzelnen Höhlenpartie.* Im Monate September vorigen Jahres nahm ich die Untersuchung der Höhle vor und blieb in der Höhle und deren Umgebung 5—6 Tage. — Die Ausgrabungen, welche mit I II und III auf dem dem serbischen Text beigegebenen Profile bezeichnet sind habe ich in der Gesellschaft mit Dr. Gj. Jovanović ausgeführt. — Die Skizze der Prekonoger Höhle (im serbischen Text) wurde auf Grund der mit Boussole und Messband erhaltenen Daten gezeichnet. — Zur Herstellung von Photographien hatte ich zwei kleine mit Reflektoren versehene Magnesiumlampen zur Verfügung. Die viel bessere Methode der Magnesium — Blitzlicht — Beleuchtung konnte nicht angewendet werden. Es sind deshalb nur zwei von meinen Photographien etwas besser ausgefallen.

Vom Eingange, welcher sehr eng und niedrig ist, erstreckt sich die Höhle 20 m. lang von O. gegen W. parallel mit der Schichtenstreichung und zeigt in einzelnen Partien vollstänadigen Mangel oder grosse Armuth an Stalaktiten. Es folgt dann eine Ablenkung aus der ostwestlichen in die nord-südliche Richtung, wo die Höhle noch eine sehr geringe Höhe (1.5 m.) aufweist. Die dicken bis zur Decke angewachsenen Stalagmiten kommen sehr oft vor. Die zahlreichen konusförmigen, kleinen Stalaktiten zeigen eine eigenthümliche Structur, die im weiteren Verlaufe der Höhle

nirgends getroffen wird. Nur der centrale, die Öffnung der Stalaktiten einschliessende, Theil ist aus Kalkspath zusammengesetzt, die Umhüllung desselben aber besteht aus dem amorphen kohlensauren Kalk, welcher an die Bergmilch erinnert. Im weiteren Verlaufe, wo die Höhle verschiedene Richtungen annimmt, zeigt sie immer denselben Charakter, nur die conusförmigen Stalaktiten treten in einer geringeren Anzahl auf. Beim Übergange in die grosse Erweiterung oder Dom (Dvorana), 1 in der Skizze, kommen zum ersten Male nadel-und rohrförmige Stalaktiten zum Vorschein.

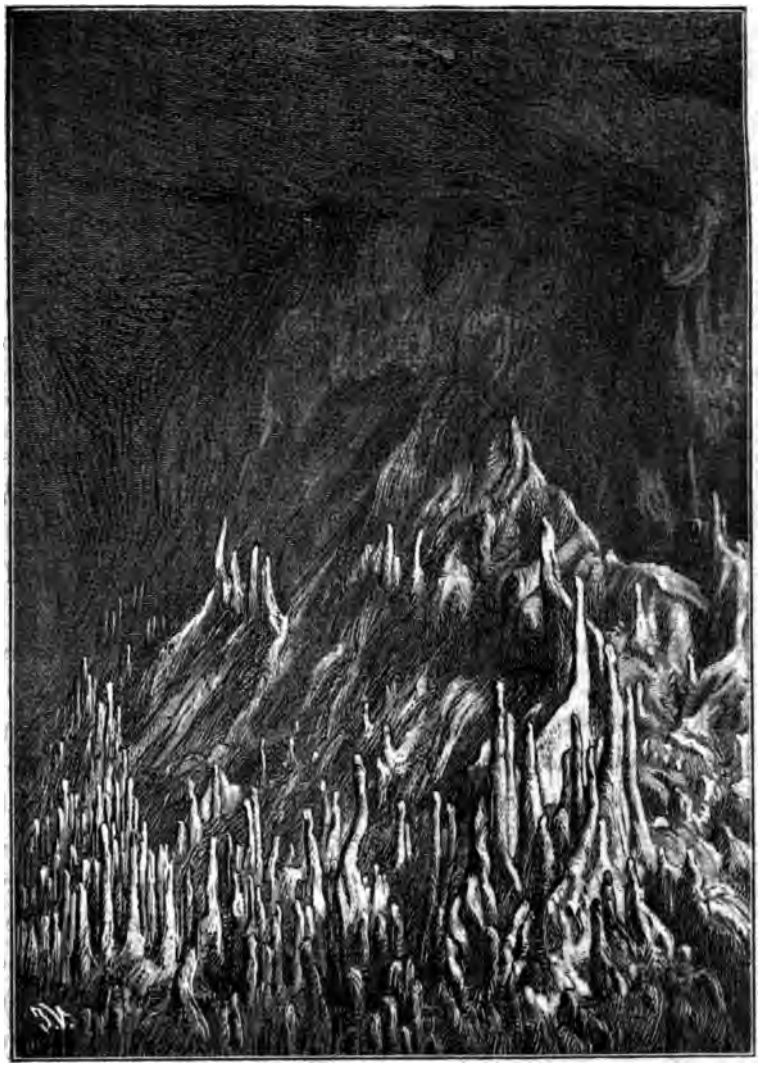
Der Dom (Dvorana) stellt den grössten Hohlraum der Prekonoger Höhle dar, dessen Längs-und Quer-Axe beinahe dieselbe Länge von 20 m. besitzen. Die Höhe beträgt hier 8 m. Er enthält aber keine schönen Tropfsteinbildungen, welche zur Schönheit solcher Hallen in anderen Höhlen soviel beitragen.

Der ganze, flache Boden der Prekonoger Höhle vom Eingange bis hieher ist mit mächtigem Höhlenlehm bedeckt; nur stetlenweise, um die grossen Stalaktiten herum, sieht man eine Sinterkruste, welche eine Mächtigkeit von 10 cm. erreicht.

Im nördlichen Theile des grossen Doms befinden sich etliche grosse bis zur Decke reichende Stalagmiten, welche diesem Theile einen arcadenähnlichen Anbblick verleihen.

Durch die Enge 2 gelangt man in einen sehr niedrigen aber breiten Theil der Prekonoger Höhle, welcher ein Dickicht von sich berührenden Stalagmiten und Stalaktiten enthält. (S. 279. im serbischen Text). Gleich im Anfang dieser Abtheilung sind 2—3 kleine mit Wasser erfüllte Sinterbecken vorhanden.

Weiter gegen NNW. trifft man die erste Bodenanschwellung der Prekonoger Höhle. Aus der Abtheilung



Stalagmiten aus Šib.

3. steigt man über einen mit Sinterkruste überzogenen Haufen von Felstrümmern hinauf und gelangt zum höchsten Punkte (4) dieser Bodenanschwellung, deren gegen N. gerichtetes Gehänge steil in's Jesero (5) fällt. Die Erhebung 4. und Jesero gehören zu den schönsten Partien der Prekonoger Höhle. Die Decke und besonders die Wände der Höhle ziert eine wunderschöne Ornamentik von Stalaktiten und Kalkspathvorhängen.

Die sich vom Boden bis zur Decke erhebender Stalagmiten zeigen sehr feine Formen. Einer derselben, welcher eine thurmähnliche Form aufweist, besitzt eine Höhe von 5,5 m. und eine Dicke von 3,5 m. (in der Mitte).

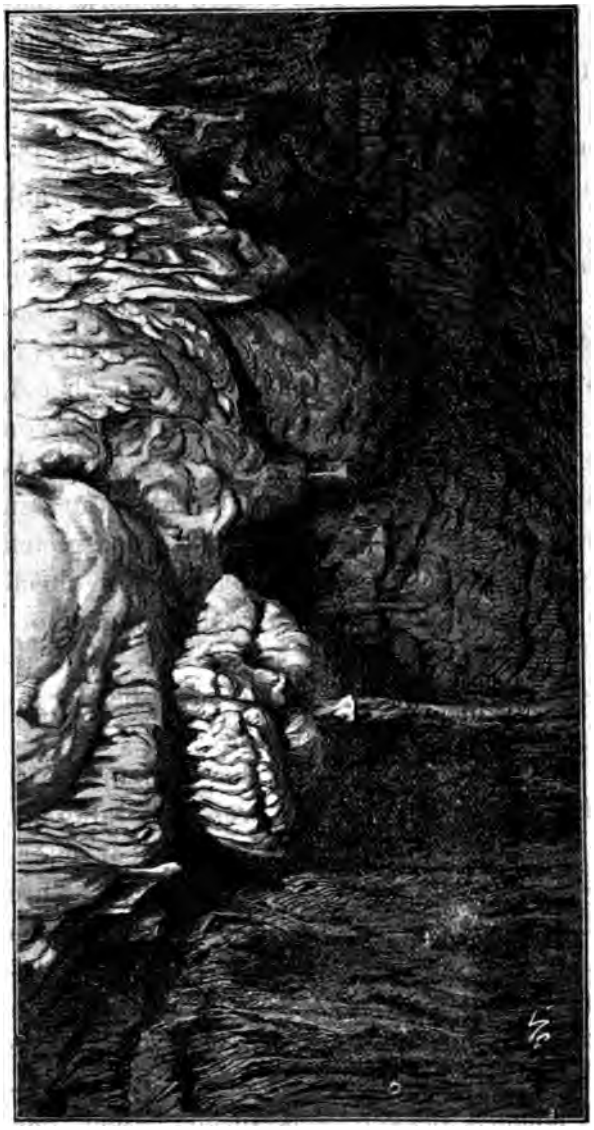
Jesero ist trichterförmige Vertiefung und erweist sich als typischer Vertreter all der verschiedenen Einsenkungen, denen man im weiteren Verlaufe der Höhle vielfach begegnet. Oben wie unten bleiben seine beide Dimensionen fast gleich (Länge 8 m., Breite 7 m.). Der ganze untere Theil desselben wird bis zu einer Höhe von 0,5 m. von einem schneeweissen körnigen Kalktuffe ausgekleidet, über welchem dann der gewöhnliche, bläuliche mit terra rossa oder mit gelblichen Stalaktiten und Schleiern bedeckte Kalkstein auftritt. Die Grenze zwischen diesen beiden Gebilden ist eine scharf ausgesprochene. Die Höhe der weissen Sinterkruste zeigt das grösste Steigen des Wassers im Jesero. Oberhalb der mit terra rossa bedeckten Wände hängen weisse, platte und traubenförmige Stalaktiten. Zur Zeit unseres Besuches der Höhle war der Boden des Jesero grösstentheils trocken und nur in einer kleinen Partie desselben befand sich noch ein wenig Wasser, so dass all die vorhandenen Stalagmiten sichtbar waren; der grösste von allen im Jesero vorkom-

menden Stalagmiten hat eine Höhe von 2,30 m. und eine Breite von 1 m. Neben dem Jesero bemerkt man gleich hinter dem Stol (6) noch zwei kleinere Bassins, welche zu dieser Trockenzeit auch mit Wasser erfüllt waren.

Zwischen dem Stol und der nächstfolgenden Erhebung treten wieder quere Spalten auf, denen zahlreiche kleine Stalaktiten aufsitzen.

Eine der schwer zugänglichen Partien der Prekonoger Höhle haben wir begangen. Die allgemeine Plastik dieser Abtheilung erinnert in hohem Grade an die Karstphysiognomik. Die zwei in der Partie bei 6. vorkommenden Erhebungen, welche die Vertiefung von Jesero begrenzen, sind keine Erhebungen des Bodens selbst. Sie sind aus den von oben herabgestürzten Kalksteinstrümmern gebildet worden, und werden gleich als kleinere oder grössere, im unteren Theile durch eine Sinterkruste bedeckte Trümmeranhäufungen erkannt. Es folgt also, dass zu der so grossen Unebenheit des Bodens der Prekonoger Höhle auch die Herabstürzungen vielfach beigetragen haben.

Im ebenen Theile der Höhle, der sich bis zu 9 erstreckt, erhebt sich ein grosser, weisser Stalagmit, den wir Thron (Presto, 8) nannten. In seinem untersten Theile ist dieser Stalagmit 4,30 m., in der Mitte und oben über 2 m. breit. Die Oberfläche dieses Stalagmiten ist durch die drauffallenden Tropfen modelirt worden; die Auffallstellen derselben sind durch kleine Löcher und Runsen markirt. Am Boden findet man sehr schön gestaltete Sinterbecken; die einzelnen Sinterbögen die ein solches Becken umkränzen haben den concaven Theil nach Innen gerichtet. Sinter bildet auch die Ausstattung dieser Becken und in vielen Fäl-



Stalaktiten bei Stol.

len findet man auch glänzende «Höhlenperlen» darinnen. Unter der Sintertkruste findet man Höhlenlehm. Bei den Höhlenperlen ist nur der obere Theil glatt, während der untere rauh ist. Hier können die Sinterbecken durch das Herabtröpfeln des Wassers aus grosser Höhe, wie sie eben in diesem Theile der Höhle angetroffen wird, entstanden sein.

Die Schwelle 8 ist eine kleine Plattform 5 m. lang und ebensoviel breit. Man sieht hier 2—3 von der Decke hinabgestürzte Felstrümmer und Höhlenlehm mit Knochen. Genau senkrecht über dieser Plattform hat die Decke kleine Stalaktiten aufzuweisen, in einiger Entfernung aber sieht man ganze Reihen von Stalaktiten und Vorhängen herabhängen. Die Stalaktiten sind von weisser und röthlih-gelblicher Farbe; die letzteren weisen an dieser Stelle, un in der Prekonoger-Höhle überhaupt, grossere Dimensionen auf.

Die Partie von 2 bis zum Höhlenende besitzt viele morphologische Eigenthümlichkeiten, die einen Unterschied gegenüber dem ersten Theile bedingen, doch kann man darin die Schwelle 8 als eine Grenze zwischen zwei Unterabtheilungen deren jede ihre Eigenthümlichkeiten hat, ansehen. Von 8 beginnt der engere, schwer zugängliche Theil, dessen Boden beinahe in der ganzen Erstreckung mit recentem terra rossa bedeckt ist. Das Sickerwasser tröpfelt von der Decke herab, und stellenweise fliesst es förmlich längs breiter Diaklasen. Die Erosion des Sickerwassers ist sehr stark. Am Boden sieht man in dieser Partie Langlöcher, welche das Wasser in tiefere Niveaus führen. Die Höhle zeigt in dieser Partie auch eine grössere Höhe; dieselbe dürfte beider Stelle, wo sich die Höhle gabelt, 20—30 m. betragen. In dieser Partie bekleidet

die Sinterkruste nur stellenweise den Boden und die Wände.

Bei der Stelle 10, die wir als Gabelung bezeichnet haben, gabelt sich die Höhle. Der linke Arm der Höhle steigt dann steil hinauf, während sich der rechte noch um einiges senkt um dann erst aufzusteigen. Die beiden Arme sind durch eine 1,5 m. dicke Kalksteinschicht geschieden; beide Arme stellen sich als Schichtenhöhle dar, besonders schön aber kann das im linken Arme beobachtet werden. Das Streichen der Schichten ist in geringer Erstreckung parallel der Richtung der Höhle; das Fallen ist 45° gegen S. Deshalb sind auch die Wände der Seitenhöhlen geneigt.

Der Canal B, welcher sehr hoch ist, steht mit einer Diaclase in Verbindung. Längs der Spalte sind grosse Stalaktiten in einer Reihe geordnet. Die Höhlenwände sind mit traubenförmigen und moosartigen Stalaktiten bedeckt, wie sie die Wände der ganzen Partie von der Schwelle *9* bis zum Ende charakterisieren. Der Höhlenboden ist mit rotem Höhlenlehm, welcher mit Stücken vom Kalkstein gemischt ist, bedeckt. Auch hier fand ich viele Knochen von Höhlenthieren.

Beim Verfolgen des herabsteigenden Armes des Canales B. gelangt man noch 20 m. wieder zu einer Gabelung: ein Canal steigt zum «Taubenschlag» (*11*) hinauf, während der andere (rechts) sich langsam senkt. Dieser untere Canal wird immer enger und führt zu einer Grube, in die wir uns herabliessen. Die Grube hat die Form eines Trichters. Der Boden der Senkung ist mit recentem Höhlenlehm bedeckt und hie und da sieht man grosse von der Decke und den Wänden abgelöste Blöcke. Die Decke ist von sich kreuzenden

Diaclasen in Polyeder zertheilt. Die Spalten zwischen diesen Blöcken sind mit terra rossa gefüllt. Wen das Wasser von der Oberfläche durch diese Klüfte herabfliesst, führt es terra rosa mit, wenn es herabtröpfelt bildet es moosartige mit terra rossa überkrustete Stalaktiten, welche die Wände bekleiden. — Der Seitenarm gegen NW. ist so eng dass man nur kriechend hindurch kann. Er ist mit einer Gruppe zusammengedrängten Stalaktiten geschlossen. Dieselbe Art der Abschliessung beobachtete ich auch in einigen Canälen der Zloter Höhle, und es scheint mir dass diese Quasten von Stalaktiten an den Canalenden im Zusammenhange mit Dolinen an der Oberfläche stehen: sie scheinen nämlich das Ende des Abzugscanals einer Doline su markiren.

Aus der «Grube» stieg ich zum «Taubenschlag» hinauf. Dieser Theil der Höhle ist sehr verwickelt, und es war ziemlich schwer einen Plan dieser verzweigten und verschlungenen Canäle aufzunehmen. Jch habe später in den verschiedenen Canälen Kerzen aufstellen lassen um den Zusammenhang zwischen verschiedenen Canälen besser übersehen zu können. Dabei sieht man, dass sich der «Taubenschlag» in demselben Niveau mit dem oberen Theile des Canals E befindet. Über dem Canal D von F bis zum «Taubenschlag» sieht man ein höheres Höhlenniveau. Der Canal D geht in dieses Niveau über und die Grenze ist nur eine mehr heraustretende Kalksteinsbank, welche sich in der gleichen Höhe mit dem Boden des «Taubenschlages» an den Höhlenwänden verfolgen lässt. Solche Grenzen kann man in einem und demselben Höhlencanal an mehreren Orten sehen. Es scheint nach den herumliegenden Blöcken als ob Einstürze hier eine grosse Rolle

spielen würden. Man sieht hier gerade zwei Höhlenniveaus, zwischen denen die Decke stellenweise eingebrochen ist und auf diese Weise einfache sehr hohe Canäle gebildet wurden. Denselben Eindruck bekommt der Beobachter auch gleich am Anfange dieser Partie bei der Gabelung (10). Es scheint dass die Einstürze und Erosion hier endlich zur Entstehung ähnlicher Räumlichkeiten führen werden, wie es der Dom in der ersten Hälfte dieser Höhle ist.

Der «Taubenschlag» hat die Form einer Nische. Ein grosser ebener Kalksteinfels bildet den Boden über den sich in einer Höhe vor 1—2 m. die Höhlendecke wölbt. Der ebene Boden ist von Stalaktiten eingenommen von denen einige fast die Decke erreichen. An der südlichen Seite hängen von der Decke prächtige Vorhänge 3—4 m. lang herab. Der «Taubenschlag» bildet mit der Schwelle *6* und mit dem Canal F die höchsten Partien her Prekonoger Höhle.

II.

1. Höhlenlehm, Stalaktiten und Stalagmiten. Jn der ersten Abtheilung, vom Eingange bis auf eine Entfernung von 10 m. einwärts, ist die Höhle 2—3 m. mächtig mit Gehängeschutte ausgefüllt. Die Grenze zwischen dem Gehängeschutt und dem Höhlenlehm, der die folgenden Höhlenräume ausfüllt, ist schwer zu fixiren, weil diese beiden Sedimente in einander übergehen. Der schmale und niedrige Höhleneingang ist eigentlich eine Folge dieser mächtigen Anhäufung aus der ost-westlichen Richtung gegen Norden geschieht, sieht man das Tageslicht zwischen dem Boden und den Felsen der Höhle in weit grösserer Ausdeh-

nung als es nach der Breite und Höhe des Höhleneinganges zu erwarten wäre. Nach diesem vorderen mit Gehängeschutte ausgefüllten Theile folgt eine höhere mit Höhlenlehm ausgeführte Partie der Prekoneger Höhle. Im Höhlenlehm und an der Oberfläche desselben sieht man Schädel, Extremitäten und Wirbel von Ursus spelaeus. Einige von diesen Knochen sind sehr mürb und zerfallen beim Berühren in gelbliche Splitter. Dieser mächtige Höhlenlehm nimmt den ganzen flachen Boden der Höhle bis zur Enge 2. Das dem serbischen Texste beigegebene Profil veranschaulicht die Vertheilung der verschiedenen Höhlenausfüllungen von der Enge 2 bis zum Ende der Höhle. Im weiteren Verlaufe der Höhle nehmen die Kalktuffincrustationen die Oberhand; der Höhlenlehm ist nur stellenweise und in sehr geringer Mächtigkeit vertreen. In den trichterförmigen Einsenkungen und in den Klüften kommt im hinteren Theile der Höhle von der Oberfläche hineingeschwemmte terra rossa ebenso stellenweise in mächtigen Anhäufungen vor.

In der ersten mit Höhlenlehm ausgefüllten Partie nahm ich Ausgrabunden: I allein und die II. und III mit Herrn Dr. Jovanović vor. An allen diesen Stellen haben wir die Gräben von 3 m. Länge und 1. m. Breite graben lassen; dabei wurden die Veränderungen des Höhlenlehms mit der Tiefe genau beobachtet, ebenso wurden die Knochen der einzelnen Höhlenlehmschichten, Gerölle und gefundene Artefakte an Ort und Stelle ihrer Lage und Tiefe nach fixirt. Vom Anfang an haben wir die Erfahrung gemacht, dass sich am besten erhaltene Knochen unter der stellenweise vorhandenen, gewöhnlich 10 cm. mächtigen Kalktuffkruste

befinden. An solchen Stellen wurden die zwei letzten Ausgrabungen gemacht.

An der Stelle I habe ich folgende Schichtenfolge gefunden:

1 Eine einen m. mächtige rothbraune Lehmschicht, in welcher Kohlensplitter und sehr stark zerfressene mit Kalktuff incrustirte Kalksteinsstücke vorhanden sind. In einer Tiefe von 60 cm. fand ich ein palaeolithisches Artefakt. Bis zur Tiefe von 50 m. befindet sich die bedeutendste Anhaüfung von Wirbeln, Rippen, Extremitäten und Zähnen. Darunter sind gut erhaltene und grosse Knochen immer seltener; es kommen regelmässig nur Knochenstücke und Knochensplitter vor.

2. Eine aus rothem Lehm bestehende Schicht. Dieselbe ist nicht in jenem Maasse homogen wie die vorerwähnte; sie enthält zahlreiche Kalksteinstücke so dass der Lehm unter den Fingern knistert. Die Struktur dieser Schicht bleibt dieselbe bis zu einer Tiefe von 3 m. und enthält Knochensplitter, Gelenke und Zähne.

An der Stelle II fand ich folgende mannigfaltigere Schichtenfolge:

1. Fetten, gelben Lehm mit kantigen vom Kalktuff incrustirten Kalksteinsstücken Mächtigkeit 50 cm. Diese Schicht enthält ebenso bedeutende Knochen.

2. Eine Schicht wenig fetten schwarzen Lehms mit einigen wahrscheinlich polirte Flächen zeigenden Knochen. In der Vergleichung mit der Schichte 1. nimmt die Knochenquantität ab. Mächtigkeit 10 cm.

3. Fetter plastischer brauner Lehm. Mächtigkeit 20. cm. Die Knochenquantität = der Schicht 2.

4. Gelber Lehm mit unzähligen manchmal sehr grossen mit Kalktuff überzogenen Kalksteinstücken. In dieser Schicht fand ich 10—15 Kalksteinsgerölle. Mächtigkeit 80 cm.

5. Schwarzer einwenig (minimal) sandiger Lehm, der nur Knochensplitter enthält. Mächtigkeit 25 cm.

6. Gelber, mürber Lehm mit stark erodirten Kalksteinsstücken. Knochen = der Schichte 5. Ich habe bis zur Tiefe von 50 cm. graben lassen.

Die Höhlenausfüllung besteht also aus Kalksteinstücken, aus verschiedenfarbigen Lehm, der als ein Produkt der Auflösug und Verwitterung des Kalksteines und der organischen Resten zu betrachten ist, dann aus Knochen und Knochensplittern. Das einzige fremde Material stellt das aus Quarz bestehende palaeolithische Artefakt dar. Die Schicht 5 habe ich keiner näheren Untersuchung unterworfen. Nirgends konnte ich eine regelmässige Aufeinanderfolge verschiedener Faunen bemerken. Für die Ausscheidung der Schichten liess ich die Farbe und die Structur gelten.

Bei der Ausgrabung habe ich in verschiedenen Tiefen zersplitterte Knochen gefunden, welche Zersplitterung ich aber nicht als vom diluvialen Menschen herrührend betrachten kann. Viele Knochen, selbst die Zähne von Ursus spelaeus zerbrechen bei der leisesten Berührung ihrer Länge nach und zeigen dieselben Spaltungsflächen wie die vorerwähnten.

Die mit künstlichen Flächen versehene Knochen, welche ich in der Schicht 2 fand und welche wahrscheinlich die Spuren menschlicher Bearbeitung an sich tragen, gewinnen an Glaubwürdigkeit nur durch das in derselben Höhle gefundene palaeolithische Artefakt. Ohne Begleitung des letzteren wären sie nicht im Stande

einen genügenden Beweis für die Existenz des troglo-ditischen Menschen in der Prekonoger Höhle zu liefern. Denn in einer Höhle welche, wie ich später zu beweisen versuchen werde, durch die auswaschende Wirkung des fliessenden Wassers entstanden ist, ist eine solche Annahme immer zu bezweifeln.

Dieses palaeolithische Artefakt, welches in einer Tiefe von 60 cm. bei der ersten Ausgrabung gefunden wurde, zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit den Schabern aus den mährischen nnd französischen Höhlen, welche sich im Wiener k. k Hofnmseum befinden. Von den neuesten Funden sind mit ihm beinahe identisch jene aus der S. Canzian-Grotte (Zeitschr. d. d. u ö. Alpenvereins 1890.) sowie die in den Höhlen Efyno Beuno und Gae Gwin in Wales gefundenen (The Quaterly 1886 p. 9. und 11).

An Stalaktiten und Stalagmiten, Sinterinkrustationen und Sinterbecken ist die Prekonoger Höhle sehr reich. Durch die Formenmanigfaltigkeit und Schönheit der erwähnten Bildungen zeichnet sich besonders die Partie von der Enge 2 bis zur ersten Gabelung (*10*) aus. Dieselbe ist voll schöner, schneeweisser mit Höhlenperlen ausgestatteten Sinterbecken; hier kommen die Stalaktiten von sehr kleiner Ausbildung welche eine rohr- und nadelförmige Gestalt zeigen, bis zu den grossen 2 m. erreichenden zapfenförmigen Stalaktiten vor. Die Stalagmiten zeigen schöne feine Formen und erreichen in einem grossen Stalagmit in der Enge 4 eine Höhe von über 5 m. Die Unebenheiten des Bodens, welche dem Besucher auf jedem Schritt immer neue Schwierigkeiten bieten, und die Mannigfaltigkeit der Höhle auch in dieser Hinsicht vergrössern, tragen sehr viel zur Schönheit der Höhle bei.

Die Prekonoger Höhle besitzt keine grossen Hallen und grandiosen Tropfsteinbildungen, auch ihrer Ausbreitung nach ist dieselbe nicht zu den grossen Höhlen zu zählen. Ihre Länge beträgt 400 m. Sie hat aber doch ihre Eigenthümlichkeiten und in kleinem Raume enthält sie die meisten jener Schönheiten, welche in den schösten Höhlen zu sehen sind.

An den Stellen *3* und *8*. lassen sich die Anfangsstadien in der Bildung der Stalaktiten sehr deutlich beobachten. An der ersten Stelle sieht man an den Schnittpunkten der sich kreuzenden Lithoklasen kleine rohrförmige bis 10 mm grosse Stalaktiten, welche alle eine durchsichtige Umhüllung besitzen. Von einem bis zum anderen Stalktiten, längs der Lithoklasen, sind kleine Vorhänge aufgespannt. Bei *8* sieht man längs einer Lithoklase eine ganze Reihe von kleinen Stalaktiten.

Die Hauptformen der Stalaktiten in der Prekonoger Höhle sind folgende:

1. 20—30 cm. grosse conusatige Stalaktiten welche sich nur in der ersten Abtheilung, vom Eingange bis zum Dom (*1*) befinden. An der Anwachsstelle sind sie immer sehr dick und ellyptisch. Nur der centrale, die Öffnung der Stalaktiten einschliessende Theil, ist aus Kalkspath zusammengesetzt, die Umhüllung desselben aber besteht aus amorphen kohlensaueren Kalk, welcher an Aussehen des Bergmilch erinnert.

Andere Stalaktiten sind Aggregate von Kalkspathindividuen und zeigen eine körnige oder radiale Structur. Der hohle Raum dieser Stalaktiten ist regelmätsig excentrisch gestellt; die centrale Lage des hohlen Raumes kommt nur bei Stalaktiten mit radialer Struc-

tur vor. Bei denselben sind auch deutliche, weiss, gelblich und röthlich colorirte Ringe bemerkbar. Es lassen sich in dieser Gruppe der Form noch folgende Stalaktiten ausscheiden:

2. Weisse, gelbe und röttliche zapfenförmige Stalaktiten. Jene derselben, welche einen verstopffen hohlen Raum haben, besitzen eine traubenförmige mit terra rossa uberzogene Oberfläche.

3. Moosartige Stalaktiten, welche eine feine Structur aufweisen. An der Oberfläche sind sie immer mit terra rossa überzogen; ihr Inneres aber ist weiss und aus körnigen Aggregaten von Kalkspathindividuen zusammengesetzt. Sie erscheinen an den Wänden den Höhle ausgesetzt.

Die Stalagmiten und Sinterbecken haben wir eingehender bei der Beschreibung der Höhle berücksichtigt.

Die Lufttemperatur, sowie auch die Temperatur des Wassers in den Tümpeln beträgt 9,5° C.

2. Die Entstehung der Prekonoger Höhle. In Hinsicht auf die Bodenplastik, Tropfsteinbildungen und Höhlenausfüllung sind in der Prekonoger Höhle 2 Partien zu unterscheiden, eine vom Höhleneingange bis zur Enge 2, und eine von der Enge bis zum Ende der Höhle. Die erste Abtheilung zeichnet sich durch einen flachen Boden, durch eine mächtige Höhlenlehmausfüllung und durch relative Armuth an Tropfsteinbildungen aus. Die Sinterbecken fehlen in der ersten Abtheilung vollkommen. Die Wände der Höhle zeigen deutliche Erosionsflächen. In dieser Abtheilung wurden auch einige Flussgerölle gefunden. Die zweite Abtheillung zeigt eine andere Bodenplastik, welche wegen

ihrer abgeschlossenen Depressionen gewisse Ähnlichkeit mit dem Karstterrain aufweist. Von 10 bis zum Ende der Höhle sind stellenweise auch Sauglöcher vorhanden, durch welche das Sickerwasser seinen Abfluss findet. — Es lassen sich in Hinsicht auf die Depressionen kleinere Differenzen in der zweiten Abtheilung feststellen. Von 2 bis 8 sind die Depressionen mit einer Sinterkruste überzogen und enthalten einen gewissen Vorrath an Wasser. Weiter einwärts von der Stelle 8, wo der Boden nur stellenweise von der Sinterkruste bedeckt ist, sonst Accumulationen von terra rossa zeigt und Sauglöcher besitzt, haben wir nur einen kleinen Wassertümpel. In dieser Abtheilung erreicht die Prekonoger Höhle ihre grösste Höhe (30 m.) und zeigt oft auf grösseren Strecken einen geraden Verlauf. Die terra rossa ist durch die Diaclasen von der Oberfläche zusammengeschwemmt. Das Einsickern und Herabrinnen des Wassers von der Oberfläche und die Wirkung desselben, zeigen sich besonders intensiv in diesem Theile der Prekonoger Höhle. Die unterirdischen Hohlräume der Prekonoger Höhle bilden eine Etage, wo das von der Oberfläche eingesickerte Wasser, dieselbe Thätigkeit entwickelt wie ausserhalb der Höhle. Die Wasseransammlungen der Prekonoger Höhle bilden also nur eine Zwischenstufe; das eigentliche Grundwasser liegt tiefer. Von demselben werden die Quellen im Dorfe Prekonoge (Šopur u. s. w.), welche 100 m. niedriger gelegen sind, gespeist.

20 m. vom Eingange einwärts erstreckt sich die Höhle in der Richtung von O. nach W., parallel mit der Schichtenstreichung. In diesem Theile stellt also die Prekonoger Höhle eine Schichten-Höhle dar. Von hier bis zur Enge 2 nimmt die Höhle verschie-

dene Richtungen und zeigt bis zu dem grossen Dom (1) eine geringe Höhe. Die Decken sind mit einer Sinterkruste vollkommen überzogen. In Folge dessen sind die Diaclasen, die vermuthlich die Richtungen dieser Partie der Höhle bestimmen, nirgends sichtbar. Bei 5 und 6. sind die Diaclasen bemerkbar, welche über die Höhlenrichtung quer verlaufen und durch eine Reihe von kleinen Stalaktiten gekennzeichnet sind. Die Canäle A, B und C sind an die Längsdiaclasen gebunden. An der Decke jener Höhlenerweiterung bei C (Jama) sind viele sich kreuzende Diaclasen sichtbar, durch welche die Decke in zahlreiche Polyeder getheilt ist. Im Anfang der Gabelung bei 10. sind beide Canäle Schichtencanäle. Wenn man alle diese Thatsachen zusammenfasst, kann man den Schluss ziehen, dass die Prekonoger Höhle eine Combination der Schichten — und Diaclasen-Canäle zeigt.

Das Flussgerölle habe ich nur bei der dritten Ausgrabung gefunden. Die Höhlenausfüllung besteht, wie gesagt, aus einem mit stark zerfressenen Kalksteinstücken, Knochen und Knochensplittern durchsetzten Lehm, der also die Charaktere einer Knochenbreccie aufweist. In der ersten Abtheilung der Höhle ist der Boden durch einen von der Oberfläche hineingeschwemmten Gehängeschutt bedeckt. Mit Ausnahme des Silex besteht die Höhlenausfüllung aus dem die Höhle und deren Umgebung aufbauenden Kalksteine und dessen Verwitterungsprodukten.

Wenn man die Lage des Höhleneinganges, die übrigen im linken Gehänge des Prekonoger Flusses vorkommenden Höhlen und das Vorhandensein des Flussgerölles in der Prekonoger Höhle berücksichtigt, so geht hervor, dass die Bildung der Prekonoger Höhle

in der mehanischen Wirkung des Prekonoger Flusses zu suchen ist. Zur Modellirung der Höhle und zur Tropfsteinbildung hat die chemische und mehanische Wirkung des Sickerwassers beigetragen. In einigen der Endcanäle scheint es, als ob der Wirkung des Sickerwassers bei der Bildung derselben die Hauptrolle gebühre.

Wie anfangs gesagt wurde, liegt der Höhleneingang im steilen Gehänge auf dem linken Ufer des Prekonoger Flusses, der in einer Tiefe über 100 m. unterhalb des Höhleneinganges fliesst. Die steilen Gehänge des linken Ufers zeigen einen Böschungswinkel, der meistens 30—40° beträgt. Das steile linke Gehänge des Prekonoger Flusses besitzt noch drei in verschiedenen Niveaus gelegene Höhlen, welche die Namen M. Dupka, V. Dupka und Ravna Peć führen.

Die Anordnung dieser Grotten und Höhlen am linken Steilgehänge lässt uns vermuthen, dass dieselben einer und derselben Ursache ihre Entstehung zu verdanken haben, nämlich dem Wasser des Prekonoger Flusses. Bis der Prekonoger Fluss noch im Niveau der heutigen Höhlen dahinfloss, haben jene Theile seines Wassers, welche einen unterirdischen Laufnahmen nach und nach die weniger widerstandsfähige Schichte ausgewaschen und die Diaclasen erweitert. Späther hat der Fluss sein Bett vertieft, sein Erosionsniveau hinabgedrückt und die Höhle wurde trocken, so dass dieselbe von den grossen Säugethieren als Wohnstätte aufgesucht werden konnte. — Durch die Wirkung des Sickerwassers ist die Vernichtung des Gerölles und folglich auch dessen seltenes Vorkommen zu erklären.

Es ist wahrscheinlich, dass der unterirdische Flusslauf auch zur Bildung jener trichherförmigen Boden

plastik beigetragen hat. Das würde ich besonders für die mit Sauglöchern versehenen Endpartien der Höhle gelten lassen. Eine ähnliche Bodenplastik charakterisiert auch die Karstflüsse der Gegenwart. Es wäre auch wahrscheinlich dass die erwähnten Einsenkungen der Prekonoger Höhle denselben Wirkungen ihre Entstehung zu verdanken haben, welche Dolinen erzeugen. Križ und Fruwirth erklären solche Einsenkungen durch die mechanische Wirkung des durch die Deckenschlote herabstürzenden Wassers. Diese sehr wahrscheinliche Erklärungsweise passt aber für unsere Höhle nicht. Ich habe in der Prekonoger Höhle keinen einzigen Schlot gesehen, und es wäre unwahrscheinlich anzunehmen, dass sie alle später verstopft worden sind. Es wäre auch eine ziemlich unnatürliche Voraussetzung eine so stattliche Anzahl von Schloten fungiren zu lassen als die zahlreichen Einsenkungen der Prekonoger Höhle erfordern würden. — Wie früher erwähnt wurde, sind die von 5—6. vorkommenden Barrieren aus Felsentrümmern zusammengesetzt. Die in diesem Theile vorkommenden Querlitoclasen haben wahrscheinlich die Ablösung der Felsen befördert. In diesem concreten Falle sind die zwischen Felsentrümmern liegenden mit einer Sinterkruste bedeckten Einsenkungen eine Folge der Deckeneinstürze.

LA FAUNE DE LA CAVERNE PREKONOGE.

par

Dr. Georges Jovanović

Mon ancien maitre, M. le Dr. Dokić, a le premier attiré mon attention sur cette intéressante caverne. D'après ses conseils, je me suis mis en route au mois de septembre de l'année dernière. Dans le désir de lui apprendre, dans les moindres détails, la formation, la configuration et l'ornement des cavernes, j'ai amené avec moi un de nos boursiers Mr. Cvijić, qui porte dans ces recherches le plus grand soin possible. Je me bornerai dans ce travail à la description de la caverne, ainsi qu'à celle des animaux fossiles et encor vivants.

1). *Les animaux fossiles.*

Une partie de la caverne «Prekonoge» peut être appelée l'ossuaire de certains animaux enfouis très souvent à une profondeur de 3 mètres. La plus grande quantité d'os se trouve à la partie supérieure. De là on peut conclure avec certitude que les animaux fossiles ont longtemps habité la caverne et qu'ils y ont pour la plupart trouvé la mort à la suite d'un changement subit. Ce fait est attesté par les grands amas d'ossements, qui se trouvent immédiatement sous les stalagmites.

La caverne est trés riche en os fossiles. Malheureusement cela a été remarqué par des paysans des environs, qui ont fouillé une grande partie de la caverne, poussés par l'espoir d'y trouver des trésors. Cette partie est précisement celle qui est la plus riche en ossement et qui s'étend de l'entrée de la caverne jusqu'au Dôme (Dworana).

Avant la description des os, je mentionnerai que la caverne n'est pas très étendue. Elle n'a environ que 400 m. de longueur. La partie antérieure de la caverne est très riche en ossements, mais par malheur elle a été plus fouillée que l'autre. Là nous n'avons trouvé aucune trace de l'homme, si ce n'est un morceau d'étain semblable à un porte cigarette, mais qui est de date plus récente que les ossements. Dans la même partie de la caverne, nous avons cherché jusqu'à une profondeur de 3 mètres des traces de l'homme, nous n'avons pas plus trouvé de poteries que de marques laissées par la face. Il est vrai que nous avons ramassé une masse d'os fendus et polis, mais j'ai acquis dans la suite la conviction, que les os et les dents se fendent d'eux mêmes et que le poli a été produit par l'action de l'eau et le frottement des cailloux.

Donc l'homme préhistorique n'a pas séjourné dans la caverne «Prekonoge», au moins d'après mes observations.

Parmi les hommes de science qui ont visité cette caverne, nous citerons le Dr. Pančić (1867) avec ses élèves, les prof. Žujović et Dr. Dokić et l'ingénieur des mines Mr. Felix Hoffman. Celui ci l'a décrite dans un article intitulé «les vestiges de l'homme préhistorique en Serbie». En ces derniers

temps, Leurs Majestés le Roi Milan et le Roi Alexandre ayant visité cette caverne, on a été amené à la rendre plus praticable et l'on a enfin entrepris des études quelque peu systématiques d'une des cavernes de la Serbie.

Nous allons entrer dans la description détaillée des os.

Tous les os amassés sont pour la plupart extraits de la partie antérieure de la caverne. Certains os bien conservé nous ont été présentés par S. M. le roi Milan et une autre partie nous a été apportée par un de nos élèves. Tous ces ossements proviennent donc de la caverne «Prekonoga».

Crâne.

Deux crânes bien conservés vont nous permettre d'aborder les os de la tête.

Ces deux crânes sont ceux de deux ours; les intermaxillaires montent jusqu'au frontal; l'orbite est plus vertical, le temporal a une large apophyse masto idienne saillante en dehors; l'occipital n'a qu'un tubercule etc. Mais si on compare ces deux crânes, on verra, qu'ils diffèrent pour les dimensions et la configuration externe.

Le plus grand crâne est long de 50 c. m. tandis que le plus petit est long de 45 c. m., la plus grande largeur est chez le premier 31 c. m. tandis que l'autre est un peu moins large. Mais les dimensions de ces deux crânes sont beaucoup plus grandes que celles de l'ours vivant encore dans les environs de «Prekonoga». (Une tête d'une longueur de 35 c. m. et de d'une largeur de 21. c. m.).

Mais la principale différence entre les deux premiers crânes se manifeste dans l'os frontal. Le grand crâne a le front bombé et moins large que le second crâne qui a le front plat.

D'après cet examen la caverne «Prekmoga» a été habitée par deux formes d'adnetes, celle de crâne à front bombé et celle de crâne à front plat.

Ce fait a été remarqué par beaucoup de naturalistes. On n'est pas encore sûr que ces deux crânes appartiennent à deux espèces différentes. D'aprés Cuvier le grand crâne à front bombé est celui de l'ursus spelaeus et le petit crâne à «front plat» celui d'ursus arctoideus. D'après Espere ils appartiennent à la même espèce. seulement le premier crâne est celui du mâle et le second celui de la femelle. Il est difficile de se prononcer entre les deux.

Les mâchoires. Les mâchoires supérieures se trouvent rarement, nous en avons 4 pièces avec les dents et 4 pièces privées de dents. Les machoires inférieures sont mieux conservées et on en trouve en plus grande quantité. Nous en avons une vingtaine de pièces. Leur longueur varie entre 30 et 35 c. m. mais on en trouve de 10 c. m.

Toutes appartiennent à l'ours, mais comme elles se trouvent bien rarement réunies à leur crâne il est difficile de dire si telle ou telle machoire appartient à tel ou tel crâne. Il nous semble que les machoires plus larges appartiennent au crâne à «front plat». parce qu'on a trouvé une fois à coté de ce dernier crâne une machoire inférieure très large.

Les dents.

Toutes les dents, que nous avons trouvées appartiennent à l'ours des cavernes. L'ours des cavernes a trois incisives, une canine et trois molaires.

Commençons par les dents de la machoire supérieure.

La dernière molaire est la dent la plus large; nous avons 5 dents de cette espèce isolées et 4 autres adhérant encore à la machoire. Longueur 48 m. m. à 50. m. m. La forme ressemble à celle des animaux vivants. Au bord externe, de la partie antérieure deux tubercules. A la partie postérieure est un grand talon avec de petites eminences.

La pénultième est moins grande que la dernière (33 m m). Deux fois plus longue que large, elle a trois racines, deux externes et une interne. Au bord externe, trois éminences, mais au milieu; en dedans trois éminences aussi, mais moins marquées.

Nous en avons 4 séparées et 5 adhérant à la machoire.

L'antepenultième a 2. c. m. de longu. Elle a deux tubercules au bord externe, une autre moins marquée en dehors.

Nous n'avons pas trouvé de petites molaires derrière la canine et devant l'antépénultiéme mais un espace long de 5 c. m.

Les canines sont nombreuses et bien conservées. Longueur 58 m. m.

Les incisives différent les unes des autres. L'externe est la plus grande (15. m. m.); elle est forte, un peu oblique avec une échancrure à la base interne.

La seconde incisive est divisée par une échancrure en deux moitiés égales.

La première incisive est sans cette échancrure.

Les dents de la machoire inférieure

Le nombre de ces dents est un peu plus grand, parce qu' à la base de l'antépénultième se trouve une fausse molaire.

Nous n'avons pas pu trouver d'incisives à la machoire inférieure. Les machoires que nous avons trouvées en sont dépourvues. Les canines sont de même grandeur. Entre les canines et la fausse molaire est un éspace de 56. m. m.

La fausse molaire longue de 16 m. m. a deux racines. Au bord externe de la partie antérieure est un tubercule plus grand, au bord interne deux beaucoup plus petits, A la partie postérieure un large talon.

L'antépénultième est longue de 30 m. m. mais etroite, à 8 petits tubercules. 4 à la partie antérieure et 4 à la partie postérieure, separées par une échancrure (Nous en avons 8 piéces).

La pénultième est la plus grande dent de la machoire inférieure. (32 m. m.) La forme est réguliére avec de grands tubercules à la partie interne.

La derniére molaire est elliptique avec une surface mamelonnée.

On voit d'aprés cela que la caverne Prekonoga a été seulement habitée par l'ours.

Les grands os des extrêmités.

1) L'omoplate.

L'omoplate est un os mince et fragile. Il n'est pas étonnant qu'elle n'ait pas été trouvée, par beaucoup de naturalistes. Nous avons été heureux d'en trouver 4—5 pièces et un exemplaire tout à fait bien conservé par les stalagmites.

Le bassin. Nous remercions Sa Majesté le roi Milan, qui nous a donné un bassin bien conservé sauf une partie du pubis.

Longueur du bassin 30 c m.

Largeur de la cavité cotyloïde 7 c. m.

diamètre antero-postérieur 115 m. m.

„ « transversal 113 m. m.

La distance entre les os iliaques est de 22 c. m.

D'aprés ces documents, le bassin n'appartient pas au plus grand ours fossile.

Outre ce bassin, nous avons plusieurs fragments appartenant à la fausse cotyloïde.

Les membres antérieurs.

L'*humérus* est de tous les grands os de l'ours des cavernes, le plus développé. Longueur: 46. cm. la plus grande largeur est de 16 c. m. La surface articulaire du coude à 10 c m. Le diamètre de la tete antéropostérieur est de 12 c. m. Mais il y en a qui sont bien moins grands.

L'humérus se distingue par une crête deltoïdienne très développée. Cette crête est située très bas sur l'humérus. Elle est bordée de deux saillies. La saillie intérieure est en même temps le bord antérieur. La

saillie externe est convexe, remontant vers la partie postérieure de la tête.

Du condyle externe part une saillie convexe, qui va parallèlement avec la saillie deltoïdienne externe. De la partie postérieure du condyle externe part une lame toillante qui recouvre la fosse postérieure.

La surface articulaire est légèrement concave et plate

Nous avons 4 humes du coté gauche, 3 du côté droit et 4 pièces appartenant aux individus plus jeunes.

Le cubitus. — De tous les os longs, qui se trouvent dans notre caverne, les cubitus sont les plus mombreux. Nous en avons seulement 4 complètement conservés, mais un assez grand nombre de fragments de la partie supérieure, qui est justement la plus caractéristique

Le cubitus de l'ours se distingue par son obcrone coupé, qui est situé immédiatement derrière l'articulation. Longueur 35—37 c. m.

Le radius est un os très important, malheureusement nous n'en avons que deux pièces mal conservées. Ces pièces appartiennent manifestement à l'ours des cavernes.

La tête est plus étroite et moins approchante de la circulaire. La fossette du tendon de l'exteuseur commin des doigts est placé plus en avant. Longueur 30 c. m. largeur au milieu. 4 c. m. à la partie intérieure 10 c. m.

Le fémur. Nous en avons 6 pièces toutes de la même longueur 47 c. m. La largeur de la partie inférieure est de 115 m. m.

Le fémur de l'ours par sa conformation ressemble à celui de l'homme. Le cou est allongé et oblique.

Il forme avec le corps un angle de 140° tandis que chez l'homme l'angle est de 130°. Ces circonstances facilitent beaucoup la station sur le pied, de derrière.

La rotule ressemble à celle de l'homme sauf la surface articulaire qui est ici beaucoup plus plane.

Elle est longue de 45 m. m. large: 6 c. m.

Le tibia. Nous en avons 9 exemplaires complets et 5 fragments. Ils ressemblent tous les uns aux autres.

Le tibia est long 30 c. m. large à la partie supérieure 10 c. m. à la partie inférieure 8 c. m. D'après ces dimensions cet ours semble appartenir à l'ours brun.

Le *péroné*. Nous n'en avons pas trouvé une seule pièce.

Les petits os des extremités se trouvent en petit nombre. De tous les os du tarse le calcaneum est celui qui se trouve en plus grand nombre; Long: 12—15 c. m. De l'astragale nous n'avons qu'une pièce. Sa longueur est de 50 m. m. et un peu plus large.

Les phalanges. Celles de la première rangée sont en plus grand nombre. Nous en avons une trentaine de pièces.

Les os sésamoïdes manquent dans notre collection.

Les os du tronc Les vertèbres sont fort abondantes. Nous en avons 70 pièces. Toutes appartiennent à l'ours.

L'axis est surtout abondant.

En examinant la partie posterieure de la caverne nous avons trouvé quelques os enveloppés par une couche argileuse appartenant au genre Canis.

1) *Cubitus*. La longueur est de 24 c. m. L'olécrâne aplatie est au dessus de l'articulation du coude.

La tubérosite de l'olécrane se bifurque au dessus en deux tubercules presque égaux.

2) *Le radius.* Longueur 22 c. m. large 2. c. m. La surface articulaire de la tête est ovale à une partie relevée.

3) *Le tibia* est mal conservé, mais il est épais de 35 m. m.

D'après la description je crois que ces os appartiennent au loup. L'existence des os du loup dans les cavernes a été affirmée par plusieurs naturalistes.

Ces os sont beauconp mieux conservées que ceux de l'ours. Ils sont d'une couleur rouge, très durs, et se trouvent à la superficie enveloppés par le limon. de la partie supérieure.

Nous croyons que le loup a pénétré dans la caverne. après l'extinction de l'ours.

La caverne de «Prekonoga» a dû être habitée encore par d'autres animaux. Nous avons précisément trouvé un morceau de métacarpe large 35 m. m. A la partie inférieure une rainure partage la poulie articulaire en deux parties. Il date de la même époque, que les os des ours, parce que je les ai trouvés, très profondément ensemble.

Cette pièce appartient au groupe Moschidae.

Après avoir examiné tous les os, qui appartiennent à l'ours, nous avons pu reconstruire le squelette à peu près entier. Il n' est pas sans intérêt de donner ici les principales dimensions.

Longueur 2 m. et. 20 c. m.

Hauteur 1 m et. 20 c. m.

2) *Animaux Vivants.* Dans la caverne «Preconoga» vivent encore certains animaux mais, ce sont des pyg-

mées si on les compare aux anciens habitants. De mammifères on ne trouve que le renard et quelques Chiropteres. On n'y voit pas d'Amphibie. D'Invertébrés nous n'avons trouvé que les suivants.

a) Aranicidae.
Theridium spec.?
Lyniphlia spec.?
b) Opilionidae.
Phalangium spec.
Insecta.
a) Hymenoptera
Metopius migratorius
b) Coleoptera.
Aloechtara fuscipes
c) Diptera.
Scatophaga analis Mégr.
« Sgualida.
Limnobia nubeculosa
b) Neuroptera
Anabolia hyperoglyphica

Resumé.

La caverne «Prekonoge» est de date trés ancienne.

Elle peut être appelée la caverne des ours. Deux espèces différentes ont habité la caverne: l'une à front bombé et l'autre à front plat.

La bréche osseuse est à la partie antérieure de la caverne

Tous les os appartiennent à l'ours des cavernes, de différents âges.

On n'a pas trouvé les os des animaux ayant servi à leur pâture. L'ours de caverne a été donc plutôt herbivore.

Les traces de l'homme préhistorique ne s'y voient pas. Au moins nous n'en avons pas trouvées.

Des animaux plus récents ont pénétrés. jusqu au bout de la caverne.

SUR QUELQUES ROCHES CRYSTALLOPHYLLIENNES DE LA BULGARIE OCCIDENTALE.

par

Miloš St. Dinić

professeur au II lycée de Belgrade.

Les roches crystallophylliennes de la Bulgarie Occidentale font partie de la collection que M. J. M. Žujović a faite en 1883, dans une excursion aux environs de Vitoš et sur les rameaux de Rilo en compagnie de M.M. Dr. Pančić et Dr. Dokić, et dont une série, les roches éruptives, ont déjà été publiées.[1])

Toutes ces roches paraissent faire partie des étages ς^1 et ς^2. Nous n'en avons pas trouvé une seule, provenant de l'étage moyen ς^1. Elles appartiennent aux espèces ordinaires de gneiss et d'amphibolite sauf une seule, qui représente le véritable type du micaschiste. Les gneiss sont granitoïdes ou granulitiques, dont un, celui de Dubnica fait une transition vers l'amphibolite du même endroit. Les amphibolites appartiennent aux variétés connues de ce genre. Les unes et les autres sont pour la plupart fraîches et compactes, faiblement ou nullement schisteuses, ce qui fait qu'à l'œil nu il

[1]) Dinić, dans les An. Géol. de la pénins. balkanique, t. II p. 109.

est difficile de les distinguer de leurs équivalents granitoïdes éruptifs — des granites, des granulites et des diorites.

Nous allons exposer toutes ces roches d'après les localités de leurs gisements. Leur description facilitera la connaissance pétrographique de la presqu'île balkanique, spécialement de la Bulgarie, dont les roches ont été décrites par M.M. Zlatarsky, Niedzvietsky etc., et dernièrement M. Aug. Rosiwal a publié un mémoire sur les roches cristallines des Balkans Centraux dans le LVII livre de Denkschr. der matemat — naturwissenschaft. Klasse der k. Akad der Wissenschaften.

GNEISS.

Les gneiss de la Bulgarie Occidentale, sont granitoïdes ou granulitiques, sauf un seul, qui par sa grande quantité d'amphibole fait une transition aux amphibolites.

Dubnica.

De cette localité nous avons deux roches une granulitique et l'autre amphibolique.

1. Gneiss granulitique.

Sur la cassure, cette roche est gris perle, à grains très fins, compacte et tout-à-fait fraîche. La masse fondamentale, feldspathique, est blanche à grains gris de quartz. La schistosité n'est pas nette, et ce ne sont que des grains de quartz dirigés à peu près dans le même sens. D'après nos échantillons, plus ou moins irrégulièrement quadrangulaires, on peut dire qu'elle

se fragmente et se sépare en affectant la forme de parallélopipèdes. Parfois la roche est jaunâtre ce qu provient d'une mince couche ferrugineuse qui la recouvre ; par place on voit des taches de rouille qui ne sont que des produits ferrugineux de désagrégation.

Sous le microscope elle se montre comme un agrégat des minéraux suivants :

Magnétite. — Cet élément est rare, se montrant ordinairement sous la forme de gros grains polygonaux et irréguliers.

L'ilménite, en gros morceaux irréguliers , est entouré d'une masse de leucoxène, de couleur jaune-pâle et d'un polychroïsme très faible.

Le zircon, en cristaux ronds et quadrangulaires, se trouve rarement, dans le quartz, sous la forme d'inclusions, mais plus souvent dans le feldspath.

Le sphène est très rare. Cet élément se présente en masses irrégulières ou sous la forme de cristaux hexagonaux allongés. Son polychroïsme est très faible, à peine appréciable.

L'orthose en assez grands cristaux est rempli de nombreuses inclusions et de produits secondaires. Le clivage est fréquent et suivant ses lignes apparaissent en pseudomorphose, dans quelques cristaux. du quartz et de la damurite. Ce dernier élément en grande quantité, est sous la forme de grains, de paillettes et de bâtonnets. A part ces produits on y trouve sous la forme de grain très fins de l'épidot et du calcite, éléments assez rares et très fins. Les cristaux d'orthose ne sont pas maclés et contiennent ordinairement des inclusions de magnétite, d'ilménite, de zircon et de sphène.

L'oligoclase est plus rare et plus petit; d'une forme irrégulière à macles nettes suivant la loi de l'albite. Ses cristaux sont plus clairs, plus frais et plus anciens que ceux d'orthose, se trouvant englobés par ce dernier élément.

Microcline. — Ce feldspath abonde, sous la forme de macles caractéristiques suivant la loi de l'albite et du péricline. Ses cristaux sont tout-à-fait frais et clairs, grands ou fragmentés, mais tous sillonnés représentant des réseaux, ce qui fait qu'on les distingue facilement.

La biotite est assez rare. Ses cristaux, sous la forme de paillettes à bords déchiquetés, sont d'une couleur plus claire qu'ils ne le sont 'ordinairement. Le polychroïsme est assez fort et le clivage basal *p* appréciable, est très fins et assez régulier.

Le quartz est abondant en grains clairs et en plaques irrégulières, il englobe tous les éléments de la roche et lui sert de ciment. Les inclusions liquides à bulles mobiles sont nombreuses, souvent rangées en lignes s'étendant ordinairement jusqu'à la périphérie des cristaux les contenant. Plus rarement ces chapelets s'étendent à travers plusieurs grains assez petits.

Cette roche se distingue de ce que sous le microscope elle apparaît fragmentée. C'est ainsi qu'à part les grands cristaux et les plaques assez grandes de différents feldspaths et de quartz s'y trouvent de leurs fragments, englobant tous ses éléments. Cela pourrait s'expliquer en ce que la roche à dû être exposée aux forces dynamiques et qu'elle a pris part aux fortes agitations qui ont eu lieu dans les Balkans.

2. Gneiss à Amphibole.

La roche, d'une apparence dioritique et d'une couleur grisatre, est fraîche et compacte. C'est une association de gros grains de feldspath et d'amphibole dans une proportion égale. Les autres éléments de cette roche ne sont visibles que sous le microscope. La composition minéralogique est la suivante:

L'apatite est abondante et, ce qui est important, c'est qu'il se trouve ordinairement en prismes assez gros. Elle est intercalée parmi les autres éléments, ou bien ce qui est plus fréquent, elle se présente en inclusions dans l'amphibole, rarement dans la biotite.

La magnétite est rare et en grains assez fins.

La biotite est en cristaux quadrangulaires régulièrement allongés, englobés habituellement par les cristaux d'amphibole. Les cristaux sont assez grands, et parfois sous la forme d'aiguilles se trouvent dispersés dans le feldspath. Le polychroïsme est intense et d'une couleur grisâtre ou brune. Le clivage est très fin et très serré.

L'oligoclase est en grands cristaux maclés suivant la loi de l'albite. Les lamelles hémitropes sont ordinairment très petites. Dans quelques uns des cristaux apparaissent la damurite et l'épidot comme produits de décompositon. Ce dernier élément est d'un polychroïsme appréciable, de ton verdâtre. Les cristaux plus fins sont plus frais.

L'orthose est en cristaux gros et frais avec ses propriétés ordinaires. Sur leurs échantillons on ne voit ni les macles ni le clivage.

L'amphibole se montre sous la forme de grains arrondis ou bien sous la forme de cristaux assez grands.

Cet élèment est tout-à-fait frais et d'une belle couleur verte. Le clivage prismatique *mm* est régulier et gros. Le polychroïsme est assez intense, dans la direction:

n_g = vert-foncé,
n_p = vert-jaunâtre.

L'angle d'extinction oscille autour du 18° et les macles n'existent pas. Comme produit secondaire à part les grains de quartz se montrent l'épidot et des aiguilles fines d'actinote.

L'augite est rare et à peu prés entièrement transformée en amphibole.

Le quartz est rare; on en trouve des morceaux d'origine secondaire. Il se montre le plus dans l'amphibole sous la forme de grains fins.

A part le quartz ordinaire, on voit dans la roche le quartz corrosif, qui s'est injecté dans les cristaux de feldspath sous la forme de stries irrégulières.

Pastra-Rilo.

Par sa forme extérieure, cette roche ressemble au granit ordinaire. Elle est de structure granitoïde, à grains moyens, à cristaux macroscopiques de quartz de biotite et de feldspath. Le quartz est abondant en grains gros et gris, tandis que la biotite est en fragments irréguliers ou bien en paillettes fines apparaissant sur la masse feldspathique fondamentale.

Les minéraux qui entrent dans la composition de cette roche sont les suivants: magnétite, chromite, apatite, sphène, biotite, oligoclase.

orthose, microline, quartz, chlorite, épidot.

La magnétite en grains fins est trés rare.

La chromite comme un représentant du spinellite se trouve seulement en deux places, sous la forme de grains fins d'une couleur brune à la lumière réfléchie.

Le sphène est en masses reiniformes, sans contours de cristaux, à peine poychroïques. Ordinairement il est englobé par des cristaux de feldspath et de chlorite.

La biotite est abondante; d'une couleur jaune brune, à bords frangés. Le polychroïsme est intense:

n_g = brun.
n_p = jaunâtre.

Le clivage est fin et petit. Les cristaux sont pour la plupart frais, mais on en trouve aussi quelques un qui commencent à se transformer en chlorite pennine. Ces cristaux sont verts, d'un polychroïsme assez intense. Cette transformation part des bords, ou bien ayant eu lieu parmi les stries du clivage on trouve des cristaux composés de bandes alternantes de chlorite et de biotite. Ces cristaux sont d'une biréfraction très faible, car les couleurs de polarisation — gris perle — sont plus foncées même que la couleur du feldspath. Le produit ultérieur de la décompositon de la biotite parait être un produit ferrugineux qui s'intercale parmi les autres éléments, ou bien les marque en plusieurs places sous la forme de trainées brunes.

L'orthose est en gros cristaux frais; la plupart sont clairs ou bien ponctués d'inclusions opaques. Les macles sont rares de même que le clivage.

L'oligoclase est plus rare et plus petit que l'élément précédent, les lamelles hémitropes, suivant la loi de l'albite se combinant aux macles suivant la loi du péricline, sont extrêmement fines.

Le microcline est en cristaux très gros, striés de nombreuses fissures irrègulières se dirigeant parfois parallèlement aux individus hémitropes, ou bien se croisant avec ces derniers. Les échantillons sont frais.

Tous les feldspaths de cette roche se distinguent de ce qu'ils contiennent, comme produits secondaires, la calcite et l'épidot. Le premier élément est en grains fins à couleurs de polarisation très vives, et le second est plus abondant sous la forme de grappes. De plus, dans quelques cristaux de feldspath on trouve des inclusions liquides à bulles mobiles.

Le quartz est abondant ordinairement en grains plus fins contenant des chapelets d'inclusions liquides.

Cette roche est aussi fragmentée et paraît avoir participé de même dans les agitation de cette localité.

Klisura.

La roche est d'apparence granulitique, d'une couleur blanc sale. Dans la masse fondamentale feldspathique se trouvent disséminés des grains de quartz et des lamelles de biotite, rarement celles de muscovite. Elle est fraîche et compacte se divisant en parallélépipède irréguliers, à surfaces ponctuées de tâches brunes

d'un produit ferrugineux, provenant probablement de la biotite qui se trouve en abondance dans la roche.

Les éléments qui la composent sont les suivants:

La magnétite est très rare.

Le sphène est en cristaux très bruns sous forme de rognons, d'un polychroïsme très faible.

L'orthose et l'oligoclase se présentent sous la forme de cristaux fortement corrodés, remplis d'une poussière qui les fait distinguer, même à la lumière naturelle, de tous les autres éléments et surtout du quartz. De plus ces deux éléments sont infiltrés de diférents produits secondaires, de grains de calcite, de damourite et de séricite. Leurs cristaux sont d'une grosseur moyenne sans contours réguliers, pour la plupart plus ou moins arrondis. Le premier se trouve rarement en macles; les macles du second suivant la loi de l'albite sont nombreuses et très fines. L'orthose est plus abondant que l'oligoclase. Ni l'un ni l'autre ne montrent de clivage.

Le microcline est en cristaux fins, plus frais que les autres feldspaths et plus rare que dans la roche précédente.

La muscovite est assez abondante sous la forme de paillettes assez petites et jamais sous la forme de gros cristaux. Les couleurs de polarisation sont vives et le clivage extrêmement fin.

La biotite est abondante, en petits cristaux à polychroïsme moyen. Quelques cristaux commencent à se décomposer en chlorite, ce qu'on voit d'après ses couleurs de polarisation et de polychroïsme. Les premières couleurs sont bleuâtres, les secondes verdâtres.

Le quartz est grenu et sert à cimenter les autres éléments de la roche. Les inclusions liquides sont nombreuses.

La roche est entièrement fragmentées, de façon qu'elle aussi a dû être exposée aux agitations. A peu près, tous ses éléments peuvent être séparés et distingués à la lumière ordinaire, car ils sont bordés en vert et en brun d'une masse chloritique et ferrugineuse ; de plus les feldspaths sont ponctués.

Srb-Selo.

La roche est fraîche et peu schisteuse. La masse fondamentale, d'une couleur grise, est plus quartzeuse que feldspathique ; elle est à grains fins, à l'oeil nu on y aperçoit des grains de quartz, de feldspath et d'un élément ferro-magnésien, la biotite, reconnaissable seulement sous le microscope.

Les minéraux qui la composent sont :

La magnétite assez rare, est toujours en cristaux très petits d'une forme quadrangulaires assez régulière.

L'apatite est sous la forme d'inclusions dans la biotite et dans les feldspaths.

Le rutile, en grains jaunâtres ou sous la forme de petits prismes minces d'une forte réfraction, est dispersé dans les cristaux de quartz, de feldspath et de biotite. Quand il se trouve dans la biotite il produit une auréole très polychroïque, de même que le zircon. Dans ce cas il est lui même d'un polychroïsme, naturellement à peine appréciable.

Le sphène est assez rare à polychroïsme moyen.

L'orthose abonde en cristaux gros et frais, par place injectés de grains clairs de calcite. Les macles suivant la loi de Carlsbad sont très rares, de même que le clivage, à la place du quel les cristaux montrent des fissures irrégulières.

L'oligoclase est plus rare. Les lamelles hémitropes suivant la loi de l'albite sont extrêmement fines, parmi lesquelles s'intercalent des petits grains de calcite d'origine secondaire.

La biotite se présente sous la forme de beaux cristaux, grands et frais. Le clivage basal est très régulier et fin. Le polychroïsme est très intense. Dans les deux directions croisées les couleurs des polychroïsme sont :

n_g = brune
n_p = jaunâtre.

Quelques cristaux contiennent des inclusions de magnétite, d'apatite et de rutile.

Le quartz est abondant et d'une forme assez bizarre. Ce ne sont ni des grains ordinaires ni des lamelles irrégulières, mais des fragments irréguliers aglutinés et s'intercalant parmi les autres éléments de la roche. Un tel réseau, d'une forme tout-à-fait irrégulière, s'éteint ordinairement d'un coup indépendement du feldspath qui l'entoure. De cette façon le quartz et le feldspath communiquent à cette roche, par leurs croisement spéciaux, une structure propre, nommée par les Allemands Mörtelstructur.

Le quartz corrosif est assez abondant dans cette roche.

Čadir-Tepe.

La roche, d'une couleur grise, est fraiche et compacte. Elle est à grains moyens, à cristaux macroscopiques de feldspath, de biotite et de quartz. Elle ressemble au type ordinaire de granite et par suite à la roche de Paštra-Rilo, dont elle ne se distingue que par ses grains plus fins.

Les minéraux de sa composition sont:

L'apatite est rare possédant les propriétés ordinaires. Elle est dispersée dans les feldspaths ou bién se trouve en inclusions dans la biotite, où elle fait apparaître des auréoles polychroïques.

La magnétite est aussi rare.

L'orthose est en morceaux grands et frais sans contours réguliers des cristaux, dépourvu de mâcles et de clivages.

L'oligoclase est tout-à-fait frais, à belles macles suivant la loi de l'albite, petites et réguliéres, souvent combinées perpendiculairement à celles suivant la loi du péricline. Il est plus abondant que l'orthose.

L'anorthite est représenté par quelques cristaux assez grands, se distinguant des autres feldspaths par son angle d'extinction qui dépasse 40°, et par ses macles régulières et assez larges.

La biotite est extrêmement abondante en cristaux beaux et frais, d'une couleur brune. Le polychroïsme est intense; le clivage régulier. Quelques cristaux s'éclairent de telle façon qu' une partie est lout-à-fait brune tandis que l'autre est jaune-clair.

Le quartz est abondant à inclusions nombreuses; de plus il s'y trouve du quartz corrosif moins

abondant que dans la roche précédente. Il se développe, ou bien à la périphérie de quelques cristaux de feldspath, ou bien leur masse est entièrement infiltrée de sillons irréguliers de quartz, s'éteignant indépendement de la masse feldspathique.

Comme produit secondaire se rencontre dans cette roche la pennine, se formant dans les cristaux de biotite entre les stries de son clivage.

Sous le microscope la roche se présente comme un agrégat à gros grains de tous les éléments que nous venons de décrire. Elle est sans aucun vestige de désagrégation ni de fragmentation, tandis que la plupart des roches précédentes en présentent.

Au même endroit — Čadir-Tepe — se trouve une roche, qui macroscopiquement et microscopiquement, se distingue beaucoup de celle que nous venons de décrire. Leurs compositions minéralogiques sont différentes. Cette dernière ne contient ni apatite, ni anorthite ni quartz corrosif, tandis que la précédente est dépourvue de sphène et de muscovite. Elle est blanche et se réduit en poussière. Sous le marteau elle s'émiette plutôt qu'elle ne se fragmente. La masse fondamentale quartzeuse, présente quelques grains noirâtres de biotite et rarement des paillettes de muscovite, qui sont très rares dans les préparations microscopiques. Le feldspath et tout-a-fait blanc, non luisant et a plutôt l'aspect de la chaux. Cette roche est composée des minéraux suivants:

La magnétite est très rare et en grains très fins ainsi que le sphène.

Les feldspaths sont représentés par l'orthose et par l'oligoclase. Le premier est plus abondant que le second. Tous les deux sont frais,

sans clivage, pour la plupart fragmentés. Le premier est plus grenu tandis que le second se trouve en cristaux assez gros et réguliers. L'orthose est sans macles; les macles d'oligoclase, suivant la loi de l'albite combinées à celles de Carlsbad, sont très petites et serrées.

La biotite est assez rare et sous la forme de cristaux très petits. Ce sont ordinairement des prismes très fins, très polychroïques, souvent à bords déchiquetés.

La muscovite est un peu plus abondante que la biotite. Cet élément se trouve en cristaux assez gros aussi bien qu'en petites lames, possédant ces propriétés habituelles. Le clivage est presque partout bien développé; il est fin et serré. La mâcle *p* (suivant la base) paraît être visible en un seul endroit.

Le quartz est d'une structure grenu granulitique ne se distinguant pas nettement. Il est fragmenté ainsi que tous les autres éléments de la roche.

Ainsi que nous venons de dire la plupart des minéraux sont fragmentés et cette roche, par son apparence extérieure ainsi que sous le microscope ressemble à quelque agrégat tuffeux ou bien à une arkose granitique.

Jezera (au-dessus du Monastère de Rilo)

C'est un agrégat à grains fins de feldspath, de quartz et de biotite. La roche est blanche, fraîche et compacte. Dans sa masse fondamentale, formée de feldspath et de quartz, sont dispersées des lamelles noires et luisantes de biotite ainsi que des paillettes

blanches de muscovite. Ce dernier élément est très rare. Par place de beaux cristaux de grenat rouge sont visibles même à l'oeil nu. Sa composition minéralogique est la suivante :

La magnétite en petits grains est rare.

Le zircon est aussi rare. Il se présente en petits grains, parfois en cristaux réguliers.

L'orthose est plus abondant que l'oligoclase. Ces deux éléments sont frais. Le premier est plus fragmenté à contours de cristaux irréguliers. L'oligoclase est en cristaux plus réguliers, à petites macles suivant la loi de l'albite.

Les micas sont représentés par des petites paillettes de muscovite qui sont très rares ainsi que par de la biotite qui est un peu plus abondante. La biotite est en prismes allongés à polychroïsme très intense

Le grenat. Sur deux lames minces de cette roche se trouve un seul cristal du groupe des grenats. Il est irrégulierement octogonal à arêtes nettes. Sa biréfraction est très faible et il est toujours opaque sous les Nicols croisés. A la lumière ordinaire il est d'une couleur un peu rosâtre, ce qui pourrait nous le faire ranger dans l'espèce almendine, la plus fréquente dans les roches de ce genre.

Le quartz abonde et contient des chapelets d'inclusions liquides et des aiguilles d'un certain minéral qui nous est inconnu. Le quartz corrosif s'y présente aussi dans une quantité très faible. Le quartz est granulitique.

Cette roche est fragmentée, car tous ses éléments sont pour la plupart anguleux.

Kalkova.

Cette une belle roche de structure granitoide et par sa forme extérieure elle ressemble au granit à mica noir des Balkans de Berkovica. A peine schisteuse, elle est compacte et homogène. Ses grains sont d'une taille moyenne et à l'oeil nu on y reconnait des cristaux de feldspath, de quartz et d'un élément ferro-magnésien, qui n'est que de l'amphibole. Elle parait être fraîche, mais sous le microscope on voit que tous ses éléments sont en voie de désagrégation, et donnent de nombreux produits secondaires tels que l'épidot, zoïsite, chlorite et calcite.

La magnétite se trouve dans cette roche en grande quantité en petits grains ou en gros morceaux, qui ne sont que le produit ultérieur de la décomposition de silicats ferro-magnésiens.

L'apatite s'y trouve en assez grande quantité et ordinairement ses grains sont gros, à surfaces inégales par suite d'une forte réfraction.

Le pyroxène est assez abondant, à cristaux pour la plupart attaqués et à bords transformés en amphibole. Le clivage est rare. A la lumière naturelle il est incolore ou un peu verdâtre. L'angle d'extinction se trouve vers 41°.

L'amphibole est abondant en cristaux primordiaux et encore plus fréquent comme produit d'ouralitisation de pyroxène. En lamelles minces il est vert et un peu polychroïque. Le clivage est rare, et quand il existe il est très fin et régulier. Les macles suivant h^1 sont rares, avec une bande opaque suivant la ligne mitoyenne des macles, qui sont habituellement doubles. Plusieurs de ses cristaux contiennent des inclusions d' apatite et de magnétite.

L'amphibole et le pyroxène sont en voie de désagrégation ainsi que nous venons de le dire et donnent les minéraux secondaires suivants : la chlorite, l'épidote et la zoïsite. Le premier élément est en grains fins, verdâtre peu polychroïque. — L'épidote se présente sous la forme de cristaux quadrangulaires à couleurs de polarisation très vives et à extinction parallèle. Parfois les grains d'épidote se groupent en masses irisées. La zoïsite est très abondante en petits prismes incolores ou en petits cristaux sphénoïdaux, s'éteignant parallèlement à ses faces. Ses couleurs de polarisation sont bleu foncé.

Le feldspath est très corrodé, mais on trouve des cristaux à propriétés d'oligoclase ou d'anorthite. La partie désagrégée de feldspath parait appartenir à l'orthose, car la roche est dépourvue de cet élément, et les deux espèces que nous venons de mentionner ne montrent aucun vestige d'altération Le feldspath décomposé donne la calcite comme produit secondaire.

Le quartz est très rare, petit, très clair et d'une forme très irrégulière. Il paraît être entièrement d'origine secondaire et par suite cette roche se placerait plus naturellemnt parmi les amphibolites.

LES MICASCHISTES

Ce groupe est représenté par une seule roche et c'est par le micaschiste à mica blanc, trouvée à Vitoš La roche est blanche, compacte, fraiche et nettement schisteuse. Sa masse fondamentale, quartzeuse avec peu de feldspath contient des paillettes brillantes de

muscovite et de biotite. Par places on voit des cristaux rougeâtres de grenat, qui manquent dans les lames minces microscopiques. Ils ont dû tomber dans le cours de la préparation ou bien ces lames ont dû être taillées dans une partie de la roche qui en est dépourvue. Elle se compose des minéraux suivants:

La magnétite abonde en cristaux assez grands, ordinairement associés à l'ilménite, qui sur les bords se transforme en leucoxène ou en sphène secondaire.

Le sphène est richement dispersé dans tous es éléments de la roche, en grains ou en rognons ou bien en cristaux régulièrement circonscrits, sous la forme d'hexagones étirés à extinction assez oblique. Le polychroïsme est appréciable et les couleurs sont: jaunâtre et jaune-rougeâtre.

Le zircon est abondant sous la forme de prismes à angles arrondis et à relief bien prononcé. Parfois en polygones réguliers il est dispersé dans tous les éléments de la roche

Le fedspath est trés rare, représenté par peu d'orthose et par 3 ou 4 morceaux d'oligoclase qui se reconnaissent par leurs petites macles suivant la loi de l'albite

La biotite est en petits prismes, parfois très réguliers et quadrangulaires à polychroïsme trés intense. Elle est rare.

Le quartz est très abondant en grains. Il contient de nombreuses inclusions liquides à bulles mobiles. Les cristaux sont luisants contenant une poussière opaque.

La muscovite est très afondante. Ses cristaux sont habituellement allongés suivant la direction de leur clivage. Ce clivage est fin et régulier. Les cris-

taux sont le plus souvent dirigés dans le même sens, ce qui démontre la schistosité, de la roche.

Dans toute la roche on voit des chapelets rameux de nature ferrugineuse. Ils ont dû se former aux dépens de la biotite, qui a servi à la formation de la chlorite, qui s'y rencontre un peu.

LES AMPHIBOLITES.

Dubnica.

Nous avons deux amphibolites de cette localité se distinguant l'une de l'autre par leur forme et par leur texture, ce qui fait que nous les décrirons comme deux variétés différentes.

La première variété.

Cete roche ressemble par sa forme extérieure à la roche précédente, au gneiss à amphibole du même endroit, tandis qu' au microscope ces deux roches sont très différentes. La précédente est plus riche en feldspath tout-à-fait frais, tandis que celle-là contient plus d'amphibole et le feldspath est fortement corrodé. Cette roche noire et compacte, est un agrégat à grains moyens de feldspath et d'amphibole.

La magnétite est assez abondante, le plus souvant en petits grains.

L'apatite est en petits prismes à cassure transversale caractéristique.

Le feldspath et très corrodé, et par suite l'extinction n'ést jamais totale. Sur les morceaux les mieux conservés on peut voir les macles suivant la loi de l'albite. Quelques uns ont des stries

très fines et serrées, les autres plus larges. Les premières peuvent être les macles d'oligoclase et les secondes celles d'anorthite. L'autre masse feldspathique est le plus souvent transformée en un produit gris, qui n'a que peu d'action sur la lumière polarisée.

Le pyroxène est représenté seulement par quelques fragments irréguliers, possédant ses propriétés habituelles.

L'amphibole est l'élément le plus important. Il se trouve en grande quantité en cristaux gros et frais, d'une couleur vert-foncé. Son polychroïsme est assez intense. Le clivage prismatique m m est assez fréquent et régulier, de façon que sur les coupes basales apparaissent deux séries de stries se croisant sous l'angle caractéristique de 124°. Quelques cristaux sont désagrégés et donnent comme produits secondaires, de l'épidote de la zoïsite et des grains luisants de quartz. Les inclusions d'apatite, de magnétite et d'une poussière noire et opaque se trouvant dans beaucoup de cristaux, sont très fréquentes.

A par ces éléments on trouve des fragments de quartz secondaire, qui s'introduisent sons la forme de filons fins dans la masse de la roche. On peut les apercevoir à l'oeil nu sur ses fragments ainsi que sur ses plaques minces.

Le seconde varieté.

La roche est à grains très fins. Elle se montre, à l'oeil nu, comme un agrégat de feldspath et de grains fins d'amphibole; les autres éléments ne sont pas visibles. La roche est grise, compacte et homogène. Elle n'est pas schisteuse. Les minéraux qui prennent part dans sa composition sont: magnétite,

apatite, zircon, oligoclase, orthose, amphibole, quartz et les produits secondaires. Tous ces éléments possèdent leurs propriétés connues.

La feldspath est représenté, par l'orthose et par l'oligoclase. Il est plus frais que dans la variété précédente, mais on trouve des cristaux qui sont corrodés et remplis de grains de calcite.

L'amphibole est plus petit et d'une forme plus irrégulière, ordinairement en fragments déchiquetés, sans contours règuliers des cristaux. Il est d'un polychroïsme intense et ses couleurs sont dans les directions :

n_g = verte,
n_p = jaunâtre.

Les produits secondaires sont la zoïsite, l'épidote et la chlorite, dont l'épidote est le plus caractéristique. A la lumière naturelle il est jaune-clair. Son polychroïsme est assez intense et les couleurs sont de même dans le ton jaune. Son relief est bien marqué et les couleurs de polarisation sont trés vives.

Pasarel.

Cette roche est noire et nettement schisteuse. Ses couches sont un peu ondulées et on y distingue des bandes alternativement blanches et noires d'une faible épaisseur. A l'oeil nu on distingue le feldspath et l'amphibole, et ce dernier élément, plus abondant comunique à la roche une teinte noire. Sur les surfaces des morceaux cassés on aperçoit de nombreux prismes d'amphibole. Sous le microscope on voit qu'elle contient de la biotite, qui n'est

pas visible à l'oeil nu, car ses paillettes ne sont pas reconnaissables d'une autre masse qui est d'une même couleur foncée. La roche est composée des minéraux suivants:

La magnétite abonde parfois en petits échantillons mais, ce qui est plus fréquent, sous de plus grande dimenstion; les uns et les autres sont pour la plupart régulièrement quadrangulaires.

L'apatite est extrêmement abondante dans cette roche. Elle s'y montre sous les différentes coupes, depuis les coupes basales hexagonales et régulières jusqu' aux coupes prismatiques à terminaison très nette.

Le sphène est assez rare. Ses échantillons sont très grands, sans forme régulière des cristaux. Il est incolore et par suite dépourvu de polychroïsme.

L'orthose, est en gros morceaux, parfois aussi en cristaux réguliers. Il est tout-à-fait frais, dépourvu de clivage; ses macles suivant la loi de l'albite sont très rares.

L'oligoclase est plus abondant; il est frais et en cristaux réguliers. Ses macles suivant la loi de l'albite sont trés fines et régulières, souvent elles sont combinées à celles de Carlsbad et très rarement à celle suivant la loi du péricline, qui englobe aussi les autres éléments de la roche et lui sert de ciment.

La biolite est trés abondante en gros cristaux trés bruns, qui ne sont que peu polychroïques. Elle contient des inclusions de sphène et de chlorite, qui s'y présentent comme produits secondaires. La biotite renferme aussi des enclaves d'apatite.

Jezera (au-dessus du Monastère de Rilo).

La roche est foncée et fraiche. C'est une association de feldspath et d'amphibole, dont ce dernier élément est le plus abondant. Elle est à grains très fins et dépourvue de schistositée. Cette roche ressemble à l'amphibolite de Dubnica (var. B.), seulement elle est à grains plus gros et d'une couleur plus foncée, car elle contient plus d'amphibole.

L'apatite et la magnétite sont en assez grande quantité, sous la forme d'enclaves, dans l'amphibole et dans le feldspath Le premier élément est en gros prismes et le second en grains très fins.

Le feldspath est représenté par l'orthose et par le labrador. Tous les deux sont bien corrodés, et seulement par places on aperçoit ses lamelles hémitropes et autres propriétés. Les cristaux sont remplis d'un produit gris et opaque et de plus on trouve des grains de calcite et des amas d'épidote.

Cette roche et très riche en amphibole qui forme le magma de la roche, et entre ses cristaux se trouvent des fragments désagrégés de feldspath avec les différents produits secondaires Cet élément est d'une couleur vert foncé; ses coupes basales sont très polychroïques, les couleurs de polychroïsme sont: jaunâtre et vert foncé. Sur ses coupes on voit bien le clivage basal *m m.* régulier et très fin. L'angle d'extinction est assez restreint (18°).

Le quartz est en faible quantité et sous la forme de grains très petits, ce qui fait que la roche est fortement basique. La masse de la roche contient de nombreux fils rameux de silice infiltrée.

Rilo-Selo.

Cette roche est verdâtre, compacte et fraîche. Elle est d'une structure plus granitoïde. Les éléments macroscopiques sont le feldspath et l'amphibole à peu près dans une même proportion. Les autres minéraux ne peuvent être discernés à l'oeil nu et ils appartiennent aux espèces suivantes:

La magnétite est en assez grande quantité sous la forme de grains, parfois aussi en morceaux assez grands. Dans ce dernier cas on y distingue des stries régulières parallèles, c'est ce qui prouve que cet élément s'est formé aux dépens d'un minéral à clivage, dont on voit encore le vestige.

On trouve une faible quantité d'apatite, de zircon et de sphène. Leurs propriétés sont habituelles; seulement le sphène se présente dans cette roche sous la forme de cristaux assez réguliers à extinction très oblique.

L'orthose est en faible quantité, et paraît avoir donné lieu à la formation de différents produits secondaires. Ainsi, il contient des grains d'épidote, de calcite et de quartz, dispersés sans aucun ordre. Le quartz est tout-à-fait clair et sans inclusions.

L'oligoclase est plus frais et en beaux cristaux réguliers. Ses macles sont suivant la loi de l'albite ou bien elles sont combinées à celles de Carlsbad rarement à celles suivant la loi du péricline.

Le pyroxène est en cristaux incolores, à bords verts, ce qui prouve qu'il y a un commencement de transformation en amphibole. Il est en faible quantité.

L'amphibole, l'élément le plus important de la roche, est d'une forme irrégulière, verdâtre, plus

clair que dans la roche précédente de Jezero. Son polychroïsme n'est pas intense. Le clivage est parfois très régulier et fin. Quelques cristaux donnent de petits cristaux de zoïsite et des prismes verdâtres d'actinote. Le polychroïsme de ce dernier élément est faible mais appréciable à angle d'extinction de 15°.

Dans ce mémoire nous avons décrit 15 roches du terrain primitif : 8 gneiss, 1 micaschiste et 6 amphibolites.

1. **Les gneiss** sont de Dubnica (deux), de Paštra-Rilo, de Klisura, de Srb-Selo, de Ćadir-Tepe (deux) et de Jezero (près du Monastère de Rilo) ;

2. **Le micaschiste** est de Vitoš ;

3. **Les amphibolites** sont de Dubnica (deux), de Pasarel, de Jezero (près du monastère de Rilo) et de Rilo-Selo.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE DES BALKANS

avec

»Geologische Kartenskizze von Donau-Bulgarien und Ost-Rumelien« dressée par Mr. F. Toula.

(Extrait des conférences sur la géologie de la péninsule balkanique)

Dans nos recherches sur la composition géologique du royaume de Serbie, nous avons plusieurs fois été obligés d'avoir recours au développement de telle ou telle formation des pays environnants; nous avons dû faire une comparaison pour arriver, par analogie, à la détermination de quelques uns de nos terrains. Des cas pareils se présentant très souvent, nous sommes autorisés à conclure, que les terrains de Serbie se relient intimement, génétiquement aux principaux systèmes des couches des pays avoisinants. En jetant un coup d'oeil sur la carte géologique de la Serbie, et en se rappelant toutes les données stratigraphiques et tectoniques, on verra les principales régions suivantes:

Au nord est situé la région tertiaire, dont les couches correspondent aux couches tertiaires du grand bassin panonique.

Au sud se trouvent les schistes primitifs, qui font partie des importantes masses azoïques du sud-est de la presqu'ile balkanique.

A l'est est la région des calcaires, qui se lient d'un coté aux Carpathes et de l'autre aux Balkans.

A l'ouest se trouvent quelques chaînons partant des Alpes de Dinara.

Au point de vue géographique ainsi qu'au point de vue géologique, nos régions se lient avec celles des pays voisins; ce qui fait, que la géologie de la Serbie se réduit à la géologie des Alpes, des Carpathes et des Balkans. Toutes nos recherches viennent à l'appui de cette opinion, qui sera probablement, dans l'avenir mieux confirmée.

Par suite de ce que nous venons de dire, nous avons un grand intérêt scientifique à connaître la composition géologique des systèmes montagneux qui entourent la Serbie ou bien qui s'y croisent. C'est dans cette intention que j'exposerai, les résultats généraux des travaux concernant la presqu'île des Balkans ainsi que sa composition géologique.

Nous comprenons sous le nom de Balkans les masses montagneuses qui, commençant avec Vrška-Čuka près de Timok, se terminent au cap d'Emine sur la Mer Noire. Sur toute leur longueur, dépassant 450 kilomètres, les Balkans forment un système montagneux continu, coupé à l'est par une dépression que remplit les eaux de la Mer Noire, et qui au nord s'enchevêtre avec les derniers rameaux des Carpathes. L'ensemble de ce système orographique est traversé par la rivière de l'Iskra, qui venant des massifs montagneux de Rhodope, sépare les Balkans Occidentaux, région plus petite, de l'autre région plus importante, les Balkans Centraux et Orientaux. La limite entre les Balkans Centraux et les Balkans orientaux est prise arbitrairement à Šipka. Nous pouvons représenter le profil des Balkans en disant, que le contrefort du nord s'étend en pente donce vers la plaine

danubiale, tandis qu'au sud il est coupé et abrupt. La partie interne de la grande élévation terrestre, entourant le bassin de Dacie, est assez projetée et ondulée, et la partie externe est beaucoup plus retirée. Bien entendu, que sur bien des points de la chaîne balkanique, ce profil schématique, par suite de nombreux et de différents procédés de dislocation et de dénudation, est profondément modifié.

Au lieu de commencer par la composition géologique des Balkans nous allons d'abord mentionner les auteurs qui ont les premiers approfondis ce sujet. Le meilleur connaisseur des Balkans M. le professeur Toula, énumère plus de cent mémoires concernant les données géologiques des Balkans. De trente auteurs de ces mémoires plus de vingt sont Autrichiens; la Serbie et la Bulgarie, n'y sont représentées chacune que par un seul auteur.

I.

Le fondateur de la géologie de la presqu'île des Balkans, Ami Boué a en 1836 et 1837 traversé les Balkans à quatre endroits différents: entre Sophia et Lovče, entre Gabrovo et Kasan, entre Slivna et Osman-Basar et enfin antre Šumla et Aïtos. Les observations qu' il a faites sont contenues dans son principal ouvrage, la *Turquie d'Europe* (1840), et beaucoup plus tard (1870) dans un autre, *Mineralogisch-geologische. Details über einige meiner Reiserouten in der europäischen Türkei.* Un fait important qu'on doit remarquer dans cette dernière oeuvre, est qu'Ami Boué a essayé de comparer et d'établir un parallèle entre les Balkans et les, Alpes, idée qui n'a été reprise, que plus tard

à notre époque, appuyée et confirmée par de nouveaux faits. Nous aurons plus d'une fois à rappeler ce que la science lui doit, pour la connaissance de autres parties de l'ancienne Turquie d'Europe. Après cette oeuvre classique, plusieurs voyageurs et géologues sont venus visiter les régions balkaniques, mais nous nous arrêterons à l'année 1863, où le docteur Carl Peters, aux frais du gouvernement autrichien, est venu étudier la géographie et la géologie de Dobruča. Sur ce sujet Peters a publié plusieurs articles, mais son ouvrage principal est: *Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha*, imprimé en 1867 dans les Archives de l'Académie des sciences de Vienne. C'était pour la première fois, qu'une partie assez grande de la presqu'île balkanique avait été étudiée systématiquement et d'une façon détaillée. La carte géologique de Dobruča faite par Peters a surpassé par sa précision tous les essais cartographques, faits par Viquesnel et Ami Boué, et depuis ancun nouveau travail n'est venu la changer ou la compléter. Sur cette carte sont représentés seize différents terrains se trouvant à Dobruča. Le terrain le plus ancien est celui des schistes cristallins avec granites et diorites, occupant les hauteurs au-dessus de Mačina, Greč et Garbin. Aprés ceux-ci il y a des argiloschistes paléozoïques, des quartzites et des schistes verts à tuffs de diabase, roches se trouvant sur la prolongation sud-est de la crête de Mačina et sur les pentes sud-ouest de Baba Dag.

La période triassique est représentée à Dobruča d'abord par des roches peritiques ensuite par des calcaires bruns, rouges et blancs dans lesquels on a trouvé, au moyen de fossiles, les équivalants alpins du

Muschelkalk (à Popino Ostrvo) et des schistes à Halobia (près du village de Kaluja). Malgrè tout ce que nous venons de dire, d'après Peters, le trias de Dobruča ne peut être comparé ni avec celui des Alpes, ni avec celui des provinces orientales de l'Autriche. Ainsi qu'aux Alpes, les roches éruptives sont les porphyres et les mélaphyres. C'est dans la partie septentrionale de Dobruča, entre Mačina, Machmudia, Baba-Daga et Černa, que tous ces étages du trias sont le mieux développés.

Le système jurassique est représenté par ses trois sections. Au lias appartient probablenent, certains terrains de la région de Dobruča, que nous venons de mentionner et, sans aucun doute, les marbres rouges à ammonites de la partie nord-est de Baba-Daga; ce marbre correspond aux couches d'Adneth des Alpes. Le jurassique moyen comprend le calcaire à entroques, avec brachiopodes et huitres fossiles se trouvant en abondance dans les rochers de Jenisale. Dans le jurassique supérieur se rangent, comme équivalents des couches de Strammberg, plusieurs îlots calcariféres au sud de Dobruča, compris entre Hirčova, Rasave, Kistandja et Kara-Orman. Au nord de Dobruča et sur Kara-Bajir près de Dunavar, se trouve un de ces ibots qui se rapproche par ses fossiles plutôt du jura de Moscou que de celui d'Ačika.

Le terrain crétacée s'est le mieux développé dans la région de Baba-Daga et dans le vallon de Černavoda. Peters lui même n'a pas réussi à le subdiviser en étages. Le flisch, le même que dans les Carpathes, et la craie blanche à baculites de l'Europe septentrionale sont les seules divisions qu'on puisse distinguer dans ce terrain.

La période tertiaire, représentée par les couches sarmatiques et les couches à congéries, occupe la région de Medjidje; le loess diluvial et l'alluvion composent de vastes terrasses entre le Danube et la Mer Noire.

Nous venons d'exposer d'après Peters le résumé de la composition géologique de Dobruča pour n' avoir pas à reparler de cette région

Enfin nous devons mentionner, un fait important pour l'histoire géologique de la presqu'île balkanique, c'est l'opinion émise pour la première fois par Peters, que la partie nord-est était complètement émergée pendant la période mésozoïque, et qu'elle a joué à peu près le même rôle que le Plateau central de France, la masse de Herssing et d'autres massifs semblables. C'est ce qn'on appelle «le continent oriental» si souvent mentionné dans les ouvrages de nos géologues et dans ceux des géologues autrichiens.

En 1869 plusieurs ingénieurs autrichiens se dirigeant de Vienne à Constantinople pour étudier ces contrées à l'intention d'un projet de construction de chemin de fer turc, étaient accompagnés par un éminent géologue M. Hochstetter. Les travaux spéciaux de cette expédition l'ont conduit principalement par les vallées de la Marica, Tundja, Struma et Morava, et il n'a pas eu l'occasion de visiter les Balkans proprement dits, sauf ses pentes méridionales près d'Aïdos, Sliven, Kasanluk et Sophia. Toutes les observations et les descriptions faites jusque là ont été si bien rangées, et étudiées par M. Hochstetter qu'il a pu faire imprimer *une esquisse de la carte géologique de la partie orientale de la Turquie d'Europe* (1870), qui comprend tous les pays situés entre le Danube, les deux

mers, Vardar et la partie supérieure de la Morava. Les Balkans ont été décrits d'après les travaux déjà parus d'Ami Boué et ainsi que d'après ses notes et ses cartes inédites. Ce fut la première carte géologique, représentant 24 différents terrains, de la Turquie orientale dont une vingtaine appartiennent aux Balkans. La crête du massif moyen des Balkans est occupée par des schistes cristallophylliens et par des granites qui se relient au sud aux massif primitifs de la Roumélie, et qui sont au nord entourés d'une zone de schistes paléozoïques. Les parties gauche et droite de cette masse centrale, ainsi que le contrefort des Balkans, sont entièrement composé de différentes couches de terrains mésozoïques. Les grès rouges sont les plus anciens, ils appartiennent, au permien ou au trias et sont le plus dénudés autour du bassin de Sophia. Ensuite viennent les calcaires compactes et les dolomites, pour lesquels Hochstetter ne dit pas au juste s'ils sont jurassuiques ou triassiques; ils se trouvent sur les rameaux de Karadja-Dag, Srednja-Gora et à Suva-Planina. Puis on voit, une masse crétacée large et continue, qui s'étend de Varna à Pirot, divisée par M. Hochstetter en quatre étages géologiques. Le contrefort septentrional des Balkans fait entièrement partie de cette formation; en avant de celui-ci et jusqu'au Danube s'étend le plateau diluvial renfermant les lits de rivières, qui à quelques endroits montrent les couches sarmatiques et méditerranéennes. Sur la carte géologique de Hochstetter on voit les roches éruptives représentées par les trois groupes suivants: porphyrique, andésitique et trachytique. Hochstetter relie les filons des roches éruptives récentes aux eaux thermales de Burgas, Sophia et de Niš, et

il rattache ces deux phénomènes a une grande ligne de dislocation, qui s'étend, en suivant les pentes méridionales des Balkans, du cap d'Emine dans la Mer Noire jusqu'à Pirot. La direction de cette grande faille des Balkans est marquée par les villes Misivria (sur la Mer Noire), Aidos, Sliven, Kazanluk, Kalofer, Karlovo, Zlatica et Pirot; c'est à peu près une ligne droite un peu contournée vers le sud. Cette faille coupe des terrains de formations très différentes; de la mer jusqu'à Sliven elle passe par le terrain crétacé, de Sliven à Zlatica par les schistes cristallins, et de là vers le nord elle coupe les couches paléozoïques, triassiques et crétacées. Le redressement de la partie méridionale des Balkans avec des filons éruptifs commençant à l'ouest de Burgas et finissant à l'ouest de Sophia, ainsi qu'avec des sources d'eaux Thermales qui se succèdent dans la même direction, sont la meilleure preuve de la direction de la plus grande faille des Balkans.

Avec cela nous avons à peu près fini la revue des principaux travaux préparatoires, qui sont la base de la connaissance géologique moderne des Balkans. Dans une histoire complète de se sujet doit entrer les recherches de Sanner, Peltz, Schröckenstein Foetterle qui ne sont pour la plupart que la description de quelques localités mais les revues systématiques plus complètes ont été seulement données par les auteurs que nous avons mentionnés plus haut, c'est-à-dire, Ami Boué, Peters et Hochstetter. Après eux, et se basant sur leurs travaux, viennent des ouvrages modernes, qui ont été exécutés dans le courant de ces derniers dix ans.

II.

La carte géoloqique de Hochstetter, que nous venons de mentionner. a servi comme base pour les nouvelles études systématiques des Balkans, entreprises par l'Académie des sciences de Vienne. C'est M. le professeur Toula, éminent élève et successeur de Hochstetter à l'école polytechnique de Vienne, qui a été chargé par l'Académie géologique, des recherches dans les Balkans. — En 1876 M. Toula a fait sa première excursion dans les Balkans, Hochstetter lui même ayant reconnu, que sa carte des Balkans occidentaux n'étais pas précise, et ayant dit que cette contrée était au point de vue géologique et géographique «une terre inconnue» — décida, peut-être, M. Toula a commencer ses recherches par les Balkans occidentaux. Dans cette même année il fit des excursions dans les branches balkaniques de l'Iscar jusqu'à la Nišava et la Morava, c'est-à-dire, dans les départements de Pirot, de Niš, de Sophia et de Vidin, qui à cette époque-là étaient sous la domination turque. M. Toula a exposé les résultats de ce voyage dans une dizaine de mémoires, parus successivement de 1875 à 1884. Dans ces mémoires on trouve des récit-de voyage, puis des tableaux d'observations barométriques, la description des couches sarmatiques entre la Danube et le Timok; ensuite viennent les observations géologiques des Balkans de Sveti-Nikola et de Berkovac de Bercovac à Vrac, à travers le défilé de l'Iscar, de l'Ak-Palanka par Niš, Leskovac et Ruja à Pirot, enfin de Pirot par Sophia, Pernik, Trn de nouveau à Pirot. Tous ces travaux sont aussi d'une grande importance pour la géologie de la Serbie. Accompa-

gnant le dernier de ces mémoires se trouve une esquisse de la carte géologique de la région comprise entre Niš, Lescovac, Trn, Pernik, Slivinica et Pirot, qui est supérieure à celle de Hochstetter surtout par ses détails des environs de Trn.

M. Toula vint une seconde fois visiter les Balkans en 1880; il était accompagné de M. Zlatarsky. Cette fois-ci M. Toula n'a visité que la partie occidentale des Balkans, et le résultat fut: la carte géologique des Balkans occidentaux imprimée en 1881 dans son ouvrage: Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. Par ce travail M. Toula a fondé la base de la géologie des Balkans occidentaux et a comblé la lacune qui existait jusque là. Pour nos études personnelles, sur la Serbie orientale, nous avons eu aussi recours à ses travaux.

Plus tard M. Toula a exposé la composition des Balkans dans sa carte géologique de la presqu'île balkanique (Petermanns Geogr. Mittheilungen 1882 X.). Cette composition, en partie représentée sur la carte géologique de l'Autriche-Hongrie, imprimée dans le supplémment du lexique de conversation de Brockhaus — est faite aussi sous les auspices de M. Toula.

En 1884, M. Toula fit un troisième voyage pour étudier les Balkans centraux. Il était encore accompagné de M. Zlatarsky qui a collaboré dans l'esquisse de la carte géologique des Balkans centraux, publiée dans *Geologischeu Untersuchungen im Centralen Balkan* en 1888. Un compte rendu détaillé de ce dernier ouvrage, a été donné dans nos *Annales géologiques de la péninsule balkanique*, tomes I et II, et les travaux

de M. Zlatarsky sont exposés dans la *bibliographie.* [1])

Enfin en 1888, M. Toula a visité la partie orientale des Balkans et a fait sa carte qui vient de paraître dans les Annales de l'Académie de Vinnne.

Aidé par la carte géologique de Hochstätter et des travaux de Sanner [2]) et Pelz ,[3]) ayant obtenu la carte géologique de Sredna Gora non publié de M. Zlatarsky, ainsi que la notre [4]) M. Toula a fait «*l'squisse d'une carte géologiqne de la Bulgarie danubiale et de la Roumelie Orientale, avec les regions environnantes*» et l'a présentée, «à la société de l'avancement des sciences naturelles» [5]).

Bien que cette carte ne soit ainsi que M. Toula le dit lui-même qu'une esquisse provisoire on y voit l'êtât des connaissances géologiques des Balkans ainsi que celles des pays environnants.

En jetant un coup d'oeil sur cette carte nous verrons que la partie méridionale se distingue de celle du nord. La région méridionale se composé de schistes cristallins, formant un massif puissant, qui occupe la Roumélie, la Macédoine et la Serbie méridionale. Dans la partie septentrionale s'étend la chaîne des Balkans,

---

[1]) J. M. Žujović. Bibliographie géologique de la presqu'île des Balkans, 1886, p. 10 et 11.

[2]) H. Sanner : Beiträge zur Geologie d. Balkanhalbinsel. Zeitschr. d. deutch. géolog. Gesellschaft. 1885.

[3]) Pelz A : Ueber das Rhodope Rand-Gebirge. Jahrbuch. k. k. géolog. Reichsanstalt. 8.

[4]) Žujović J. M: Geologische Uebersiht des Königreiches Serbien.

[5]) Toula F : Reisen und geolog. Untersuchungen in Bulgarien. Wien 1890.

qui vient s'appuyer sur le massif cristallin et se dirige vers le nord. Sur la périphérie septentrionale du continent primitif se trouvent plusieurs profondeurs qui ont été comblées par les dépots les plus récents de l'époque tertiaire, ainsi que par des dépôts diluviaux et alluviaux ; de plaines semblables se trouvent près de Sophia, Zlatica, Karlovo, Kazanluk, Sliven etc. A part ces profondeurs la continuité de cette zone cristalline était troublée dans l'époque plus récente par des roches trachytiques qui occupent d'assez grandes étendues.

Ce massif primitif, qui pendant la majeure partie des époques géologiques était émergé, se relie à la chaîne des Balkans au moyen de Srednja-Gora et de son rameau oriental, appelé par les Serbes ainsi que par les Turcs Karadja-Dag. Srednja-Gora (Montagne Centrale) occupe ainsi que son nom l'indique, le centre des autres grandes montagnes et par sa composition géologique même, montre le passage des formations du système montagneux méridional aux formations des Balkans. Cette montagne est en grande partie composée de schistes cristallins contenant des filons granitiques et des masses de roches trachytiques, ainsi que nous l'avons mentionné pour la zone du sud, de plus, apparaissent dans Srednja-Gora les formations triassiques et crétacées, qui se trouvent dans la zone septentrionale des Balkans.

De Srednja-Gora on passe aux Balkans centraux, traversant les schistes cristallins, qui font aussi partie de ses pentes méridionales, de Šipka jusqu'à Zlatica, étendue qui est à plusieurs reprises recouverte de terrains d'une époque plus récente. Dans les Balkans centraux aussi, les schistes cristallins sont traversés par des filons et des amas de roches éruptives, qui

s'étendent à l'est jusqu'à Sliven; ce sout de différentes espèces de granite et de diorite, diabase porphyrites et de porphyres.

La partie la plus importante se trouve dans les Balkans occidentaux, de Kom près de Berkovica à peu près jusqu'à Vrška-Čuka. Là prédominent les phyllites, les chloritoschistes et le talcschiste, mais on n'a pas trouvé dans cette région de gneiss et de micaschiste faisant partie de l'étage inférieur plus ancien, de la formation primitive; tandis que M. Rosival a décrit parmi les roches des Balkans centraux plusieurs variétés de gneiss. En fait de roches éruptives on a trouvé des granites, des diorites, des porphyrites et des riolites. Quelqu'unes de ces roches ont été décrites par M. Dinić.[1]) Au point de vue géologique les microgranulites sont très intéressants; j'ai trouvé des galets dans les grès rouge près de Korilo au commencement du défilé d'Iskar.

Nous rappellerons en passant, que sur la nouvelle carte de M. Toula ainsi que sur sa précédente, on a donné à ces roches granitiques une place plus importante qu'elles n'occupent en réalité; car elles sont désignées comme faisant partie de la composition de l'extrême rameau occidental des Balkans, tandis qu'on y trouve que des gisements de phyllites, ce qu'on peu voir sur la carte géologique du royaume de Serbie.[2])

Le massif des schistes cristallins des Balkans orientaux n'est nulle part dénudé, ce qui signifie que les dislocations orogéniques n'ont pas pénétré si profon-

---

[1]) Dinić M. Les roches éruptives aux environs de Sophia. Dans les Ann. géol. de la presqu'île Balk. t. II. p. 109.

[2]) Žujović. l. c.

dement dans ces terrains ainsi que dans les Balkans centraux et occidentaux.

Les Balkans d'Etropolis, l'aile gauche des Balkans centraux, sont composés pour la plupart de roches paléozoïques, s'étendant à l'est jusqu'à la région des sources de Vida, et à l'ouest traversant l'Iskar jusqu' au coud de Ginci, sur les Balkans de Berkovica. Les argiloschistes et les grès argileux sont les principaux éléments de la formation paléozoïque de cet endroit. Il n'y est représenté que la période carbonifère, ce que nous prouvent les fossiles, trouvés près de Cerovo sur l'Iskar jusqu' au coud de Ginci et de Ljuti-Do. Près de Cerovo M. Toula a trouvé *Archaeocalamites radiatus*, *Cardiopteris polymorpha*, *Neuropteris antecedens*, *Stigmaria inaequivalvis et Lepidodendron Veltheïmanum*, espèces nous désignant la partie moyenne du système de Culm. Près de Ljuti-Do il a trouvé, a part les espèces indéterminables appartenant aux genres *Odontopteris*, *Neuropteris*, *Cordaites* un *Pecopteris*, qui ressemble le plus au P. arborescens qui nous rappelle aussi la flore de Culm.

D'après ce que nous venons de dire on voit que le terrain carbonifère des Balkans fait partie des formations terrestres, ainsi que les couches carbonifères de l'est de Serbie et du sud du Banat. La formation marine du carbonifère ne se montre que dans la Serbie occidentale, près de Likodra, et plus loin encore; à l'ouest dans la Bosnie et dans l'Herzégovine.

Aux environs d'Etropolis, traversant les couches carbonifères, sont venues au jour les roches porphyroïdes.

Dans les Balkans accidentaux, le terrain permien fait partie des rochers pittoresques des environs de Belogradčik. Il est formé de grès et de marnes sa-

blonneuses où M. Toula a trouvé les restes d'un conifère connu et caractéristique, *Walchia piniformis* et encore d'autres plantes: *Taeniopteris abnormis*, *Alethopteris gigas*, *Cyatheites cf. arborescens*, *Odontopteris obtusiloba*, *Calamites infractus*, *Calamites cf. dubius*. D'après ces fossiles il rapproche ce terrain des couches permiennes près de Gornja Banat, où l'on trouve, ainsi que près de Belogradčik des couches de houille qui ne sont pas exploitables.

Belogradčik est entouré de rochers formés de grès rouge, qui s'étendent près de notre frontière sous la forme de rameaux peu importants venant jusqu'à Vrška Čuka et se perdant sous le système jurassique. Ces grès occupent près de Pirot une grande étendue des Balkans; plus loin nous les retrouverons sur les Balkans de Berkovica, aux environs du bassin de Sophia et sur les Balkans d'Etropolis où il disparaissent. M. Toula, sur sa carte, ne sépare pas ce grès du système triassique.

Le trias est assez répandu seulement dans les Balkans occidentaux. Il vient au-dessus du grès rouge a peu près partout où ce grès est développé. Dans les Balkans centraux il se trouve près de Teteven et fait partie de la crête au-dessus de Trojan et de Gabrovo et de la pente méridionale de Šipka par Selce à l'est vers Tvrdica. Dans les Balkans orientaux il est très peu representé au dessus de Sliven.

Les éléments pétrographiques de ce système sont les calcaires, les marnes et la dolomie. Dans les Balkans occidentaux ce terrain a pu être subdivisé en étages. L'étage le plus inférieur est caractérisé par *Myophoria costata*, accompagné encore de: *Myoph. laevigata*, *M. elegans*, *Gervilia socialis*, *G. myti-*

loides, *Pecten alberti*, *P. discites*. *Lima radiata*. Cet étage correspond a certaines couches de Werfen dans les Alpes, ou bien aux couches de Röth du type franconien; c'est l'assise supérieure de trias inférieur. C'est dans cet étagé, près de Ginci et près d'Obletnja sur l'Iskar que M. Toula a trouvé le plus grand nombre de fossiles.

Le deuxième étage est le trias moyen caractérisé par le calcaire à entroques avec *E. liliformis*, *Retzia trigonella*, *Spiriferina mentzeli*, *S. fragilis*, *Waldheimia vulgaris*, *Lima striata*, les plus abondants sur Stolovi près de Belogradčik. A ce groupe appartiennent les calcaires dolomitiques à *Gyroporella annulata*, que M. Toula a trouvés près de la crête des Balkans Centraux.

On n'a pas constaté d'autres couches de trias ni dans les Balkans ni chez nous.

Le terrain jurassique se trouve près de Vrbova aux environs de Belogradčik, près de Gaginci, entre Ćiprovac et Berkovica dans les Balkans de l'ouest; près d'Etropolis et aux environs de Teteven dans les Balkans centraux; près de Šipka de Kazan, Esqui-Zagra et de Čalikavak dans les Balkans de l'est. La plus grande étendue de ce terrain, se montre aux environs de Teteven, d'où il s'étend sous la forme d'une bande jusqu'à la crête des Balkans de Trojan Il y est situé directement sur la formation azoïque ou paléozoïque, tandis que ses affleurements dans les Balkans orientaux ainsi que chez nous à Bassara, se trouvent au milieu du terrain crétacé.

Le système jurassique est représenté dans les Balkans par ses trois étages principaux. Les différentes couches de ces étages sont incomplètes et ne

se succèdent pas suivant l'ordre géologique. Ainsi le lias inférieur manque dans les Balkans; du lias moyen il n'y a que l'assise supérieure près de Ginci et de Gaginci contenant les fossiles suivants: *Spirifer rostratus*, *Pecten priscus*, *P. besinus*, *Gryphaea cf. fasciata*, et le lias supérieur existe sur le bord de Vasilije (dans les Balkans centraux) renfermant les Ammonites: *Harpoceras bifrons*, que nous avons déjà mentionnés comme se rencontrant à Basara près de Pirot. D'après ce qui précède il manque dans les Balkans le lias inférieur, qui est développé chez nous ainsi que dans le Banat où il renferme de puissantes couches de houille. Mais si nous rangeons Vrška Čuka dans les Balkans, dont en réalité elle fait partie, nous verrons que ses couches houillères appartiennent au niveau des lias inférieur, où nous avons trouvé les échantillons d une faune très intéressante, que nous avons envoyés à M. S. Radovanović, afin qu'il en fasse l'objet d'une étude spéciale. Nous pensons que cet étage inférieur peut aussi se trouver dans les Balkans, du moment qu'il est représenté dans Vrška Čuka et qu'en général ces couches ressemblent beaucoup au lias de Serbie et du Banat.

Le jurassique moyen est représenté par des couches correspondant aux assises moyenne de l'oolithe; près de Vrbova, dans les Balkans occidentaux, ces couches renferment *Belemmites cf. canaliculatus B. demissus*, B. cf. *Buchi*, *Avicula elegans*, *Lima cf. semicircularis*; près d'Etropolis et à Bassara ou trouve des couches à *Belemn. giganteus* et à belemnites canaliculés. Sur les Balkans centraux et orientaux cet étage n'est pas constaté d'une façon certaine.

Le jurassique supérieur se trouve très de Vrbovo et de Gložan. Il est représenté par un de ses horizons supérieurs, qui correspond au niveau à ammonites : *Aspidoceras acanthicus*. Près de Vrbova les couches sont formées de calcaires et de marnes renfermant de nombreux fossiles, parmi lesquels nous citerons les ammonites *Aspidoceras orthocera*, *Perisphinctes polyplocus*, *Per. cf. colubrinus*, *Oppelia Holbeini*, *Phylloceras tortisulcatum*, et des fossiles trouvés près de Gložan nous rappellerons seulement *Phylloceras ptychoicum* et *Perisphinctes cf. colubrinus*. M. Toula croit, qu'on trouvera près d'Etropolis, de Ginci et de Gaginci, quelques horizons plus profonds de cet étage.

La majeure partie des Balkans, plus des deux tiers, est composée de terrain crétacée. On le trouve dabord au sommet et sur le contrefort des Balkans orientaux au nord de la mer Noire jusqu'à la rivière de Jantra, et au sud du cap d'Emine jusqu'au de — là de Slivène. Puis vient la plus grande partie des Balkans Centraux, en commençant près du sommet et s'étendant le long du contrefort septentrional entre Jantra et l'Iskar. Le système crétacée occupe dans les Balkans occidentaux une partie relativement restreinte, ne s'étendant qu' en une zone etroite sur ses contreforts du nord et du sud; cette zone méridionale se relie à la grande formation crétacée de la Serbie orientale qui pent être prise comme extrabalkanique. Dans le contrefort méridional des Balkans Centraux ne se trouvent que quelques restes peu importants du terrain cretacée.

Sur le développement de ce système M. Toula s'exprime dans les termes suivants:

«Zu unterst treten, und zwar nur im Westen, Nerineen-, Pentacriniten- und Korallenkalke auf, die recht auffallend an gewisse in der Klippenzone der Karpathen bekannte Bildungen erinnern (tithonische Etage?). Nächst jünger sind plattige, mergelige Kalke mit ziemlich reicher Fossilienführung (Ammoniten verschiedener Form, *Crioceras Duvali* und vieles andere). Sie treten schon im Westen auf und ziehen in einer, wie es scheint, ununterbrochenen Zone aus der Gegend von Kutlovica über Jablanica, Trojan, Elena, südlich von Osmanbasar bis über Šumla hinaus. Es sind Äquivalente der in den Ostalpen als «Rossfelderschichten» bezeichneten Bildungen, die man in Frankreich als «Hauterive-Stufe» bezeichnet.

«Einem höheren Horizonte gehören die mergeligen Kalke an, welche bei Rasgrad mit einem auffallend grossen Reichthum an Formen auftreten, die auf das Beste der südost-französischen (alpinen) «Barrême-Stufe» entsprechen.

«Diese untere Kreide, welche bereits am nördlichen Rande des Gebirges auftritt und in das nördliche Balkanvorland hinübergreift, dürfte wenigstens im Ostbalkan und vielleicht auch in den südbalkanischen Vorlagen eine Vertretung in der Form von wohlgeschichteten Sandsteinen und sandig-körnigen, plattigen Kalken finden.

„Ganz andere Entstehungsbedingungen liegen diesen letzteren Bildungen, vor allem aber den Sandsteinen zu Grunde, indem sie in Seichtwasser entstanden, während die Crioceras-oder Hauterive- und die

Barrêmeschichten Bildungen der Tiefsee vorstellen. Neben diesen finden sich aber wieder andere Kalke mit vielen dickschaligen Muscheln, die «Caprotinenkalke», welche riffbankartige Anhäufungen vorstellen. Und auch Zwischenriffbildungen, mergelige «Bryozoen- und Seeigelschichten», wie sie auch in den heutigen Meeren zwischen den Korallenriffen vorkommen, sind hie und da vorhanden, so besonders am Nordrande der zum Theil aus Caprotinenkalken bestehenden Kalkmassen des Vracabalkan. Ein weiteres, und zwar wieder davon verschiedenes Formationsglied bilden die Sandsteine und mergeligen Gesteine mit Korallen und den unzähligen, an einer Seite vertieften kreisrunden Scheibchen, den Orbitolinen. Auch dieser Horizont findet sich sowohl an der äussersten Westgrenze, als auch in der Gegend von Vraca nördlich von Lovča, Tirnova und dann bei Kotel, wo auch ziemlich gleichalterige Mergel mit Korallen auftreten, welche kugelförmige Körper, (Parkerien?) enthalten, Hydrozoen, welche bisher nur aus dem Cenoman von Cambridge in England und durch Stoliczka aus dem Himalaya vom Karakorumpasse bekannt geworden sind. Während im Westen die Cenomanschichten nächer dem Nordrande oder wenigstens fernab von der Kammhöhe, ja gegen die serbische Grenze hin sowohl im Norden als auch im Süden der Mittelregion des Gebirges auftreten, rücken sie im Osten in die Nähe der Kammregion (bei Kotel). Räumlich am verbreitetsten sind die Sandsteine mit den Charakteren des Wiener- oder Karpathensandsteines, welche man vielfach als Flyschsandsteine zu bezeichnen pflegt. Sie stellen sich schon im Westbalkan ein, und zwar gleichfalls in nicht zu breiten Zonen auf beiden Seiten der älteren Gesteine des Was-

serscheidekammes, werden aber im centralen Balkan schon viel breiter und bilden weithin reichende breite Zonen, die vielfach in Falten gelegt erscheinen, um schon im Trojan- und noch mehr im Elenabalkan bis in die Kammregion zu reichen. Die und da treten darin die für die Kreide bezeichnenden Inoceramen auf, und zwar sowohl in Sandsteinen wie auch in den damit vielfach wechsellagernden Mergelschichten. Jenseits von Sliven, im Karnabad-, Aitos- und Eminehbalkan, setzen sie dann mit ihren Faltenzügen geradezu die Hauptmasse des Gebirges zusammen, das am Pontus fast ganz und gar daraus besteht.

Ce flysch représente l'étage supérieur du terrain cretacée. Mais la craie supérieure se montre aussi sur les Balkans sous deux autres formes.

C'est d'abord le facies saumâtre (Gosau) et l'autre est le sénonien pélagique.

Le facies de Gosau est developpé près de Trn et de Filipovac et ressemble à notre terrain près de Marganci; on y a trouvé à part l'Omphalia et Nerinea une intéressante espèce, Pyrgulifera Pichleri Hörn., qui rapproche cette formation de celle de Laramie en Amérique.

Le facies marin caractérisé ainsi que dans l'Europe occidentale, par Ananchites ovatus, Ostrea vesicularis, Inoceramus Cripsi, J. latus, J. problematicus etc. est trouvé dans les Balkans occidentanx près de Vrače, dans les Balkans Centraux près de Plevna et Nikopolje, et dans les Balkans Orientaux près de Šumla, Prača et Provadije.

Avec l'éocéne finit la série sédimentaire qui a participé dans la formation des Balkans. Les couches

de ce systéme se trouvant seulement dans le contr fort occidental des Balkans Orientaux, on peut conclure, que la mer éocéne s'étendait au sud-est de la presqu'île balkanique, ce que démontre aussi quelqus couches de l'éocène couvrant à l'est les massifs primitifs. Dans les Balkans Occidentaux on n'a pas trouvé de traces de ce terrain, ce qui prouve, que cette partie ainsi que toute la Bulgarie danubiale, ont été emergées pendant l époque éocène.

Le terrain éocène dans les Balkans Orientaux se montre sous deux formes, numulitique au bien sous la forme de Flysch.

Le Flysch de l'éocène à fucoïdes, hiéroglyphes et à masses de charbon de terre est situé à peu près au milieu des Balkans centraux, s'étendant aussi à l'est jusqu'à la mer. C'est là que se rengent les restes de flysch, dissémiués sur le terrain primitif au sud-est. Cette formation nous rappelle le flysch de l'éocène dans les Carpathes. —, Ici aussi ainsi que dans les Carpathes il est dificile de déterminer quelle est la partie de flysch appartenant à l'éocéne ou au crétacée.

Ce qu'il est important de savoir, c'est que dans les Balkans les couches du flysch éocène sont discordantes, ce qui donne au charbon s'y trouvant une apparence ancienne. Cela prouve que l'orogénie des Balkans s'est continuée pendant l'époque éocène.

La second facies d'éocène est la formation numulitique. Ce terrain est bien représenté aux environs de Varna, Trnovo, Sliven etc. Avec les numulites on trouve près de Varna des alvéolines, et aux environs de Sliven: des orbitoïdes, huitres, sirènes strombus, volutes, cassidaries, ce qui nous fait comparer ce ter-

rain aux couches de l'éocène près de Ronca à Vicentin.

A l'époque éocène la formation des Balkans était finie; le miocène ne s'y trouve que dans les plaines au-dessous des Balkans, c'est ce que prouvent les couches méditerranéenes se trouvant prés de Plevna, les couches sarmatiques du département de Vidin et les lits de plusieurs ruisseaux se jetant dans le Danube bulgare. Les couches marines se trouvent dans le terrain tertiaire près de Varna, et «les graviers du Belvédère» près de Ligja. Ces formations ainsi que les formations quaternaires, qui couvrent la plus grande partie des plaines de la Bulgarie danubiale, sont situées hors de la chaîne qui nous occupe pour le moment.

Sur ce terrain se trouvaient autrefois plusieurs volcans dont les importantes masses de laves ont formé de nombreux systèmes de montagnes et de collines. Un coup d'oeil sur la carte nous donnera une idée de l'étendue de la surface occupée par ces produits volcaniques. C'est d'abord la région volcanique orientale d'où partent plusieurs rivières se jetant dans le golfe de la Mer Noire près de Bourgas. Aidos, Jamboli et le pic Kara Burun, forment un triangle, qui limite approximativement cette région. La forme des montagnes de cette région nous indique qu'elle peuvent être considérées comme des volcans éteints, ce sont des cônes, isolés ou aligués. On y trouve aussi des masses importantes de tuffs volcaniques et de conglomérats, qui, par places sont entremêlés aux couches crétacées et tertiaires, ce qui démontre qu'il y a lieu de fortes éruptions sous-marines. D'après les tuffs éruptifs d'Aidos, dans lesquels M. Hochstetter

a trouvé des moules de grands inocerames, on peut concluer que ces éruptions avaient déjà eu lieu à l'époque crétacée. Les types pétrographiques, d'après M. Hochstetter, sont les porphyrites andésites, trachites, dolérites et les basaltes. M Rosival cite, à part les différentes andesites et les trachites, un téphrite de Dautlies et un augitite d'Aidos.

La deuxième grande région est située, à une certaine distance, à l'ouest de la première, et au sud du bassin de Sophia. Là se trouve la montagne de Linlin avec ses rameaux s'étendant vers le nord-ouest et vers le sud-est. Ici les produits principaux des volcans sont les porphyrites, andésites et leurs tuffs; d'après les recherches de M. Dinić il s'y trouverait aussi des labradorites.

Ces deux grandes régions volcaniques sont placées dans la direction de la grande dislocation balkanique, que nous avons mentionnée. Entre elles se trouvent plusieurs cratéres éteints moins grands, dont les produits principaux se rencontrent à Tungja près de Sliven.

La troisième région volcanique à peu près perpendiculaire à la première s'est développée dans le sens de la ligne de dislocation. Elle se trouve dans le contrefort septentrional des Balkans centraux, au milieu des plaines entre Jantra et Vid, et se compose d'une rengée de collines basaltiques. Cette rengée, de 40 kilom. de longueur, s'étand au sud de Svištovo dans la direction N. 15° E vers S. 15' O; la plus grande de ces collines ne dépasse pas 110 m.

Les roches éruptives de la région des Balkans, ne contiennent pas les riches mines, qu'on peut trouver dans le prolongement nord-ouest des Balkans, en

Serbie et dans le Banat. On espérait trouver des mines importantes de plomb et d'argent dans les Balkans d'Etropolis et de Ćiprovo, des minerais de fer à Vitoš et de la lignite dans les environs de Radomir, mais je ne sais si ces prévisions se sont trouvé réelisées.

Grace à M. Toula nous sommes en état d'ajouter ci la nouvelle carte géologique des Balkans.

J. M. Žujović.

DIE GEBIRGSSYSTEME DER BALKAN-HALBINSEL

Christian Ritter von Steeb. — Die Gebirgs-Systeme der Balkan- Halbinsel. — Mittheilungen dek k. k. geogr. Gesellschaft B. XXXII, Nr. 5. p. 257—263.

L. B. B. Der westliche Theil des illyrishcen Gebirgslandes. — Mitth. d. k. k. geogr. Gesellschaft. B, XXXII. Nr. 8 и 9. p. 416—431.

Karl Kandelsdorfer. — Montenegro. — Mittheilungen d. k. k. geogr. Gesellschaft. B. XXXII., Nr. 10. p. 493—509.

Die geographische und geologische Kenntnis der Balkanhalbinsel ist in *manchen* Gebithen noch zu lückenhaft um eine definitive Eintheilung der Gebirge festsetzen zu können. In Folge dessen ist auch diese, auf Grund der Daten des militâr.-geographischen Institutes aùsgeführte Eintheilung mehr als ein Versuch zu betrachten. Es ist aber gleich hinzuzufügen, dass dieser Versuch, wegen seiner hinreichenden Kenntnis der orographischen Verhältnisse der Halbinsel und so hoher Bedeûtung des militar- geographischen Institutes für die bisherige kartographische und geographische Erkenntniss der Balkanhalbinsel für uns von besonderem Interesse ist.

O. Steeb unterscheidet unter den Gebirgen der Balkanhalbinsel, wenn man von dem Königreiche Grie-

chenland absieht, folgende vier Abschnitte: *das illyrische Gebirgsland, das Gebirgs-System des Balkan, die macedonischen Gebirge mit dem albanesischen Küstengebirge endlich* das *Gelirgs-System der Rhodope.*

Das illyrische Gebirgsland steht in Verbindung mit den Alpen, und reicht im W. ans Adriatische Meer; im O. dehnt sich dasselbe bis zur Furche aus, welche bei Pirot anfängt und sich längs des Timok bis zur Donau fortsetzt. Die Nišava, von Pirot bis zur Mündung in die Südliche Morava, vollendet den Abschluss des illyrischen Gebirgslandes. Von der Tiefenlinie: Bojana, Scutari-See, Morača, Cjevna, Predelac-Sattel, Lim, Drina, wird dieses Gebiet in das *westtiche* und *östliche* illyrische Gebirge zerlegt.

Das Gebirgs-System des Balkan ist durch Nišava (Ježevica), Dragoman-Pas, Becken von Sofia, Isker, Übergang von Sipočani nach Dolnja Vranja und Marica begrenzt. Es erstreckt sich im N. bis zur Donau, im W. bis zur Timok-Furche und im O. bis zum Schwarzen Meere aus. In diesem Gebiete sind folgende vier Abschnitte zu unterscheiden: 1. *das nordbulgarische Flachland*, 2. *die nördlichen Balkan-Vorlagen*, 3. *der Balkan-Hauptzug* und 4. *die südlichen Balkan-Vorlagen.*

Die Macedonischen Gebirge und das albanesische Küstengebirge breiten sich südlich des illyrischen Gebirgslandes bis zur Salamvria und Arta. Im W. werden sie von dem adriatischen resp. jonischen Meere, im O. durch die Tiefenlinie, das Becken von Sofia, den Isker, die Polagaria, Klissura-Pass, Džermen, Stuma begrenzt. Die durchlaufende Senke: Thal des Crni Drim, Ohrida-See, Becken von Korica, Arta sondert das *albanesische Gebirge* von den *macedonischen.*

Das Gebirgssystem der Rhodope liegt zwischen der Stuma und der Marica.

Wir haben nur die Hauptabschnitte der v. *Steeb's* Eintheilung angeführt. Ähnliche Eintheilungen, wenn auch nicht durch ein solides kartographisches Material unterstützt, sind auch in der serbischen geographischen Literatur vorhanden. Wie aus dem oben Dargelegten erhellt ist der Eintheilung v. *Steeb's* ein rein hydrographisches Princip zu Grunde gelegt. *Dieses Eintheilungsprincip* aber hat unnatürliche Gruppirungen hervorrufen müssen. Rumelisches Mittelgebirge ist, trotz seines orographischen Zusammenhanges und seiner sowohl physiognomischen als auch geologischen Übereinstimmung mit dem Rhodope-Gebirge von demselben getrennt und mit dem Balkan vereinigt. Es dürfte vielleicht besser gewesen sein, die südliche Grenze des Balkansystems etwas nördlicher über Missivria, Aidos, Karnabat, Slivno, Kasanlik, Kalofer, Zlatica und Pirot zu ziehen; in dieser Linie verläuft ja die von v. *Hochstetter* hervorgehobene Dislokationslinie, welche am natürlichsten die südliche Abgrenzung des Balkan bildet. Die nothwendigen Gründe für die Vereinigung der nordöstlichen Gebirge Serbien's mit denjenigen Bosniens und der Herzegovina ist sehr schwer anzuführen. Die innige Verwandschaft dieser Gebirge mit den Karpathen ist nicht berücksichtigt worden, da ja die Eintheilung v. Steeb's die Karpathenausläufer auf der Balkanhalbinsel gänzlich ausschliesst. Balkan, Rhodope und illyrisches Gebirgsland, welches nach v. *Steeb* in den Verbindung mit den Alpen steht, sind zweifelsohne als sebständige Gebirgsgruppen aufzufassen, warum aber sollte dann das Karpathensystem jeder Bedeutung entbehren. Es scheint auch nicht berechtigt zu sein,

alle macedonischen Gebirge aus dem Rhodope-System auszuschliessen, und als eine selbständige Gruppe anzusehen. Die voralbanesischen Alpen sind von den übrigen albanesischen Gebirgen getrennt, wie auch die südserbischen Gebirge, welche mit Rhodope in so vielen Beziehungen einen näheren Zusammenhang zeigen, sind durch südliche Morava in macedonische Gebirge und illyrissches Gebirgsland zerlegt. — In Einzelheiten lässt dieser neue Eintheilungsversuch noch mehr zu wünschen übrig.

Der zweite Aufsatz steht im Zusammenhange mit jenem «Die Gebirgssysteme der Balkanhalbinsel» und setzt die systematische Eintheilung des westlichen Theiles des illyrischen Gebirgslandes auseinander. Durch die Kandelsdorfer's Arbeit, in wie weit dieselbe uns betrifft, sie betrifft, sind kurke charakterisirungen der montenegrinischen gebirgsgruppen gegeben.

Eine Reihe von Senkungen: das Una- und Unacthal, dann die Becken von Glamoč und Kupreš, die Rama, der Narenta-Oberlauf, das Becken von Gacko, das Becken von Nikšić, die Zeta, Morača und der Scutari-See theilen den ganzen thaum. Südwestlich dieser Tiefenlinie breitet sich das *illyrisehe küstengebiet* aus, nördlich davon das *bosnische-montenegrinische Binnengebiet.*

Das illyrische Küstengebiet zerfällt in folgenge orographische Abschnitte:

A. Zwischen Kulpa und Zrmanja-Butišnica-Una:

a.) das Plateau von Hochcroatien.

b.) das Hochland an der Korana.

c.) das Bergland an der Glina.

B. Zwischen Zrmanja-Butišnica und Narenta:

a.) das Gebiet der dinarischen Alpen.
b.) das norddalmatinische Flachland.

C. Südöstlich der Nerenta:

a.) das südherzegovinische Terrassenland.
b.) die Crna Gora:
α) der südwestliche
β) der mittlere } Abschnitt.
γ) der südöstliche
c.) das Gebiet der Rumia.

D. Die Inseln.

Das bosnisch-montenegrische Binnengebiet zerfällt in folgende orographische Abschnitte:

A. Der bosnische centrale Höhenzug:

a.) das Plateau von Petrovac.
b.) das Prosorer Mithelgebirge.
c.) das Trnovaner Karst-Alpengebirge.

B. Brda (Die Berge):

a.) die Volujak-Gruppe.
b.) das Gebiet des Durmitor.
c.) « « « Moračko Gradište.
d.) « « der Šiljevica.
e.) « « des Kučki Kom.

C. Zwischen Sana, Una und Vrbas:

a.) das Plateau von Sitnica.
b.) das Gebiet der Kosara Planina.

D. Zwischen Vrbas und Bosna

a.) das Gebiet der Štit Planina.
b.) die Plateaulandschaft am Ugar.

c. das Mittelgebirge an der Usora.
d.) das Bergland au der Ukrina.

E. Zwischen Bosna und Drina:

a.) das Gebiet der Romania.
b.) das Varešer Mittelgebirge.
c.) die Srebrna Gora.
d.) das Gebiet der Majevica Planina.

F. Zwischen Tara und Lim:

a.) das System des Ljubična.
b.) « « « Gradina.

J. Cvijić

-x-

KREIDE- UND EOCÄNSPUREN AM GUČEVO-GEBIRGE.

Bei der Excursion, welche der Lehrkörper des II. Belgrader Gymnasiums mit mehrern Schülern dieser Anstalt anfangs Juli v. J. in einem Theile des Podrinjer Kreises unternommen hatte, stiessen wir auf zwei interessante geologische Erscheinungen, welche, meiner Meinung nach, erwähnenswert sind. So fand ich in Gesellschaft des H. Prof. Jurišić und eines Schülers beim Nachforschen nach mediterranen Fossilien im Vilina-Bache unter dem Gerölle und Geschiebe, welches das Waser von den Anhöhen herabgeschwemmt und abgelagert hatte, auch ein grösseres Kalksteinstück mit einem *Hypurites*.

Herr Prof. J. M. Žujović bemerkt in seinem Buche «Grundzüge der Geologie des Königreiches Serbien» auf Seite 30 folgendes: «Die Sohle des Gučevogebirges bei Loznica besteht aus einem rothen Gonglomerate und aus Sandstein, die Anhöhe selbst aus dichtem Kalkstein, der auf der erstern concordant zu liegen und mit der Triasformation dieses Kreises in Verbindnng zu stehen scheint.

Cas Vorkommen des *Hypurites* lässt auch auf Kreideformation im Gučevogebirge schliessen. Das

gefundene *Hypurites*-Exemplar befindet sich im Naturalienkabinete des II. Belgrader Gymnasiums.

Das ganze Terrain von Loznica bis Zajača ist mit körnigem Kalkstein bedeckt, der allem Anscheine nach der Triasformation angehört. Den Weg nach Zajača verfolgten wir längs des Flüsschens Štira und fanden im Gebite von Paskovac im Flussbete eine Masse loser Kalksteine, welche sich durch ihre lichtere Farbe von den bläulichen, körnigen Kalksteinmassen merklich unterscheiden. In denselben befindet sich eine Menge von Foraminiferen; ausserdem entdeckten vir in denselben ein Fossil, das wir nicht sofort bestimmen konnten. Erst als wir dasselbe im geolog. Kabinete der Hochschule präparirten, gelangten wir zu der Ansicht, dass es eine *Natica* sein müsse.

Wenn wir eine in diesem Kalksteine stark vertretene grosse Foraminifere in Betracht nehmen und sie mit den bekannten *Orbitoiden* aus den Kalksteingebirgen der Lybischen Wüste, die Zittel in seinem Werke anführt, vergleichen, müssen wir zu der Annahme gelangen, dass wir es da entweder mit der obersten Lage der Kreideformation oder mit der eocänen Tertiärformation zu thun haben.

Herr Sv. A. Radovanović, dem wir diese Fossilien zur Bestimmung in das kais. Naturalien-Museum zu Wien eingeschickt haben, war so gefällig uns folgenden Bericht zikommen zu lassen:

«Dem petrographischen Charaktere nach stimmt die besprochene Felsenart vollkommen mit den eocänen Kalksteinen welche im westlichen Theile der Balkanhalbinsel verbreitet sind, überein. Jn den eingeschickten Exemplaren sieht man zahlreiche Bruchstücke einer Foraminifere (Orbitoides spec.; aus-

serdem kam in einem Stücke durch Schleifen und Glätten der Durchschnitt eines Hydrozoon zum Vorscheine, das jedoch nicht näher bestimmt werden konnte Zuletzt wurde auch die nicht ganz besonders wohlerhaltene *Natica* präparirt, die sich als eine verwandte Form der *Natica sigavetina* erwies.

Dies ist das Ergebnis, zu welchem ich gekommen bin, nachdem ich sowohl bei Fuchs als auch bei Karrer die nöthigen Erkundigungen eingeholt habe».

P. S. Pavlović.

TOULA'S EXCURSION AN DER UNTEREN DONAU.

(Sonderabdruck aus dem Anzeiger der Wiener Akademie Nr. XII).

Herr Prof. Dr. Franz Toula macht eine vorläufige Mittheilung über einige bei Gelegenheit einer Studienexcursion mit seinen Zuhörern an die *untere Donau* (zwischen Orsova — Neu-Moldava einer- und *Golubac abwärts* andererseits) gemachte geologische Beobachtungen. An der Excursion nahm auch, auf serbischer Seite von einer Anzahl seiner Schüler begleitet, Herr Prof. J. M. Žujović aus Belgrad theil.

Unterhalb der Ortschaft Golubac stellen sich Kalkbänke mit schieferigen Mergelzwischenlagen ein, welche mit den am linken Ufer der Donau bei Coronini anstehenden Gesteinen in petrographischer Beziehung recht gut übereinstimmen. Sie sind steil aufgerichtet, streichen nordsüdlich und werden in einzelnen Bänken vollkommen dicht. In den mürben mergeligen Bänken wurden ernige Ammoniten gesammelt, von welchen eine Form nach Dr. Uhlig's Ansicht als eine wahrscheinlich neue Art von *Hoplites* zu bezeichnen ist und an *Berrias*-Formen erinnert. In darunter liegenden festeren Mergeln wurde neben kleinen lamellosen Aptychen ein ziemlich wohlerhaltener Belemnit gesammelt' den Dr.

Uhlig als *Belemnites ensifer* Opp. bestimmt (eine Art aus den Stramberger Schichten).

Diese Kalke und Mergel bilden unmittelbar oberhalb der Ruine Golubac ein deutliches Gewölbe.

Die Ruine Golubac selbst steht jedoch bereits auf Caprotinenkalk, der hier local von SSO nach NNW streicht zahlreiche Caprotinen neben verschiedenen anderen Fossilien umschliesst und auch unterhalb der Ruine anhält, wo er dann von auf das beste charakterisirten Orbitolinenschichten, mit, mit vielen kleinen Orbitolinen, überlagert wird.

Die Çaprotinenkalke stehen in bester Uberenstimmung mit den Kalken am linken Ufer und liegen weiter abwärts am unteren Ende der oberen Klissura geradeso wie am anderen Ufer bei Alibeg auf dem granitischen Grundgebirge auf, das zunächst fast mir aus Quarz und Feldspath besteht und nur spärlichén Glimmer aufweist. Nach Findligen zu schliessen, scheinen auf serbischer Seite ähnlich so wie östlich von Weizenried und NO von St. Helene rhyolitischer Trachyt an der Grenze zwischen der Kreide und dem Granite oder Granitite aufzutreten. Granitite treten übrigens schon eine Strecke (etwa 1500 met. weit) oberhalb Brnica an den Gehängen am rechten Ufer auf.

Unterhalb Dobra treten zunächst grüne aphanitische Schiefer auf, welche mit jenen welche am linken Donau-Ufer bei Ljubkova (dort, wo die Strasse an der Kamenica nach Gornja Ljubkova abzweigt) auf das beste übereinstimmen.

Herrsehend wird dann bis gegenüber von Bersasca und darüber hinaus ein amphibolreicher dunkler Gneiss, der auch phyllitartiges Aussehen annimmt und von Andesit durchbrochen erscheint, der in einem gros

sen Steinbruche aufgeschlossen ist. Derselbe fält durch seine schön zonal gebauten Feldspathe auf, umschliesst Blocken der Amphibolschiefer und zeigt Fluidalstructur um diese Einschlüsse.

Gegenüber von Drenkova finden sich schon Findlinge des auf den Höhen auftretenden Lias (sandige Crinoidenkalke). Am Beginne der Biegung der Donau stehen Sandstein und sandige Kalke des Lias an. In den Kalken finden sich vor Allem *Pesten aequivalvis* neben kleineren glatten Formen, Belemniten, Terebrateln etc. Die Schichten fallen hier mit 60 nach SS 20. Sie erinnern ganz und gar an jene, wie sie weiter flussabwärts am linken Ufer, und zwar im Streichen des serbischen Vorkommens an der Sirinja auftreten. Als auffallend ist vielleicht das Vorkommen einer Serpula an dieser Stelle, die an *S. socialis* im braunen Jura γ erinnert, in sandigen Kalken mit Crinoiden hervorzuheben. Auch graue Pentacrinitenkalke kommen vor.

Das Kohlevorkommen beim Versuchsbau «Bosmann» gegenüber von Kozla liegt in mergeligen Schiefern mit Concretionen und mit vielen reich wohlerhaltenen Pflanzenresten. Im Hangenden der Kohle führenden, durch Verwürfe gestörten Schichten treten Kalke auf mit vielen Fossilien (darunter eine kleine Klappe einer *Spiriferina* die sich wohl an Sp. Walcotti Quenst anschliessen dürfte).

An der Pesača (gegen über von Muntjana) besuchten wir fossilienreiches Liasvorkommen. *Gryphaea fasciata* Tietze, *Pesten aequivalvis*, *Nautilus sp.*, grosse Belemniten etc. etc.

Bis Boljetin folgt dann Kreide und Tithon vielfach gefaltet Der Jura von Boljetin liegt offenbar im Strei-

chen? des Svinicaer Jura; darüber liegen ganz analog wie dort die knolligen Tithonkalke mit Ammoniten und Aptychen.

Unterhalb Milanovac stehen krystallinische Schiefer. Für Lias konnten nur vereinzelte Findlinge genommen werden. Auch der gegenüber von Tricule ausmündende Bach bringt vorwiegend krystallinische Gesteine heraus, neben spärlichen Quarzsandsteinen und dichtem Kalk.

Genau gegenüber Tricule stehen lichte Sandsteine mit Conglomeratbänken an, welche von SW nach NO streichen. Sofort folgt dann Gabbro, der wieder in vollkommener Übereinstimmung mit jenem von Juz am linken Ufer steht. Beobachtungen zeugen für die Übereinstimmung der Bildungen auf beiden Ufern der Donau.

PYRGULIFERA PICHLERI HÖRN. IN BULGARIEN.

(Eine von Prof. D-r Franz Toula in Wien der k. k. Akademie der Wissenschaften übersendete Mittheilung).

In meiner vor Kurzem erchienenen Arbeit über meine geologischen Untersuchungen im centralen Balkan (Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss LV B.) besprach ich auch ganz in Kürze eine Anzahl von Fossilien, die mein Freund G. N. Zlatarski im Westen des Landes, in der Gegend nordwestlich von Sofia, bei Slivnica, Jaroslavci und Krasova zu sammeln Gelegenheit hatte, und welche er mir zur Meinungsäusserung und Bestimmung zusendete. Die betreffenden Objecte waren wohl zum grössten Theile in mangelhafter Erhaltung, liessen mich jedoch nicht in Zweifel darüber, dass wir es dabei mit dem Vorkommen der Gosau-Kreide zu thun haben, das mit dem von Žujović (Jarb. d. k. k. geol. R. A. 1886 89 ff.) aus dem südöstlichen Serbien besprochenen Vorkommnissen in sicheren Beziehungen stehen dürfte. Unter den Stücken von Filipovce fand sich, neben einem Bruchstücke einer nicht ganz sicher bestimmbar scheinenden Gastropodenschale, die ich als *Omphalia cf. Giebeli* Zek [= *Omphalia Benauxiana* (d' Orb. Stol] bezeich-

nete, einer *Omphalia spec.* und einer *Natica spec.*, einer besonders charf und kräftig geknoteten Form, in drei verbrochnen Stücken, die einem graublauen Thonmergel entstammen, und die ich, da mir eine ähnliche Form aus der Kreide nicht bekannt war, als *Fusus Mösiacus* n. sp. bezeichnete, indem ich dabei an die Formen mit kurzem Canal dachte. Herr. Dr L. v Tausch theilte mir bald darauf freundlichst mit, dass er nach der Abbildung (Taf. III Fig. 23) vermuthe, man habe es dabei mit *Pyrgulifera Pichleri* Hörn zu thun, und nach Besichtigung der damals noch in meinen Händen befindlichén Stücke erklärte er sich mit vollster Sicherheit für diese Bestimmung. Wir haben somit die betreffenden Ablagerungen in Westbulgarien mit den nicht marinen oberkretacischen Ablagerungen von Ajka im Bakony und dem Gosau-Vorkommnisse in den Ostalpen und mit den Laramiebildungen Nordamerikas in Vergleich zu bringen und eine reichlichere Ausbeutung derselben erscheint daher recht sehr erwünscht.

(„*Pharmaceutische Post.*" XXII Jahrgang. 1888. Nr. 41. 13 Octobr. Seite 750).

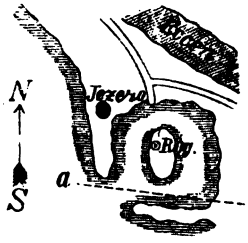
EIN AUSFLUG NACH ROGOZNICA.

Im August des Jahres 1888. beendete ich die Untersuchungen über die Mündung der Krka und ging dann nach Rogoznica (unweit von Šibenik), um meine Verwandten zu besuchen. Gleichfalls bot sich mir die Gelegenheit die Gegend in geograhischer Beziehung zu erforschen. Dieser kleine Ort, auf einer kahlen Jnsel gebaut, zählt ca 600 Seelen, unter denen noch heute die Überlieferung herrscht, dass sie aus Bosnien eingewandert sind. Der Name Rogoznica stammt gewiss aus «rogoz" (Schilf), der füher hier in grosser Menge wuchs. Ich habe ihn nirgends gefunden und es liegt kein Zweifel vor, dass er von den Bewohnern schon gänzlich ausgerottet ist

Die ganze Insel und das benachbarte Festland gehören zur Kreideformation und nur ein schmales Band, das sich auf dem Continente von SO gegen NW hinzieht, besteht aus Nummulitenkalk. Das Streichen der Schichten auf dem Gipfel der Kopara ist OSO-WNW und das Fallen um 18° nach ONO; am Fusse des Berges aber um 42° wieder nach ONO. Man sieht daraus, dass die Schichten oben mehr

horizontal sind als unten was wohl auf eine Verwerfung (a) hindeutet, welche dem Meere Gelegenheit bot die Insel zu gestalten.

Nicht unwichtig ist auf dem Festlande der See «Jezero» genannt. Seine Oberfläche misst ca 30 Quadr. Meter, die Wände sind steil (50°) und auch die Tiefe soll beträchtlich sein. Diese konnte ich leider micht messen, denn die Steilheit bot mir so viele Hindernisse, dass ich mit Mühe bis zum Ufer rutschen konnte.



Was das specifische Gewicht der Oberfläche des Wassers anbelangt, so fand ich mit dem Aräometer die Zahl 1.0243, welche, auf die damalige Temperatur des Wassers von 23.3° C reducirt, bis auf 1.0256 steigt. Das Wasser enthält also 3.35 °|₀ Salz. und diese Zahl nähert sich ziemlich der des Meeres. Diese habe ich zweimal gemessen und die Resultate waren folgende:

25. VIII. 9ʰ a. m. Temp. der Meeresoberfl. 22·1° C; specif. Gewicht 1.0278 reduc. spec. Gewicht 1.0289; Salzgehalt 3.78 °|₀.

29 VIII 12ʰ a. m. Temp. d. Meereeoberfl. 23.7₀C; specif. Gewicht 1.0275 reduc. spec. Gewicht 1.0289; Salzgehalt 3.78 °|₀.

Die Oberfläche des Meeres enthält also nur 0.43 °|₀ mehr Salz als die des Sees, und das deutet wohl hin, dass beide in Verbindung mittelst ünterirdischer Canäle stehen.

Über die Entstehung des Sees erzählt man folgedne Sage. Ein Vater am Sterbebette befahl seinen beiden Söhnen — einer war blind — sie sollen nach seinem Tode gewissenhaft das Vermögen

vertheilen. Als der Vater starb, sagte der Blinde zu seinem Bruder: «die Erde soll sich öffnen und dich verschlingen, wenn du mir ein einziges Unrecht bei der Vertheilung des Vermögens thätest.» So war es auch; der Bruder hat ein Unrecht qethan und auf der Stelle, wo er stand, öffnete sich die Erde, sie verschlung ihn und es entstand der See.

Der See ist gewiss ein Karst-Trichter; wenigstens seine runde Form und seine steilen Wände, die sich unter dem Wasser) in einem Punkte concentriren, sind ein Beleg dafür.

Man hat mir noch erzählt, dass dieser See jede 30 oder 40 Jahre weiss wie Milch wird und dass alle Fische dann sterben müssen. Es würde wichtig wenn Jemand die Ursache dieses Farbenwechsels und seiner Periodicität erkären könnte.

A. Fránović.

LES TREMBLEMENTS DE TERRE EN CROATIE EN SLAVONIE, EN DALMATIE, EN BOSNIE ET EN HERZEGOVINE.

Il y a quelques années qu'il s' est formé, sous les auspices de l' académie des Sciences et des Beaux-Arts d'Agram, une société, ayant pour but de recueillir les observations relatives aux tremblements de terre de Croatie et des pays limitrophes. Ces observations, de plusieurs callaborateurs, ont été revues et rangées par M. le Dr. M. Kišpatić qui les a publiées dans le «Rad Jugoslavenske Akademie». Cinq de ces rapports parus contiennent les details sur les tremblements de terre de 1883 à 1887.

Les comptes rendus ayant une réelle valeur nous en donerons en éxtrait.

En	1883	il	été	marqué	en	37	jours	45	secousses.
«	1884	«	«	«	«	31	«	47	«
«	1885	„	„	„	„	46	„	77	„
«	1886	„	„	„	„	53	„	74	„

En 1886, les tremblements de terre et les secousses isolées se sont manifestés dans l'ordre suivant:

Janvier	(22, 23)	en	2	jours	2 secousses.
Février	(13, 22)	„	2	„	3 „

Mars (22, 24, 27)	„ 3	jours	3	secousses.
Avril	—	„	—	„
Mai (7, 12)	„ 2	„	3	„
Juin (1, 10, 11, 14, 27, 28, 29, 30)	„ 8	„	14	„
Juillet (1, 2, 3 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 27, 29, 30)	„ 16	„	24	„
Août (3, 4, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 27, 29)	„ 11	„	13	„
Septembre (3, 13, 23, 27)	„ 4	„	4	„
Octobre	„ 2	„	2	„
Novembre (16, 23)	„ 2	„	4	„
Décmbre (27)	„ 1	„	1	„

D'après les phases de la lune les secousses sont rèparties de la façon suivante :

La nouvelle et la pleine lune....	en 4	jours	6	sec.
Un jour avant ou après ces phases	„ 9	„	13	„
Deux jours « « « «	„ 14	„	18	„
Premier quartier ou second quartier	„ 2	„	1	„
Un jour avant ou après ces phases	„ 4	„	6	„
Deux jours « „ « «	„ 6	„	8	„
Les autres jours	„ 15	„	22	„

Les localités où les secousses ont été remarquées, sont :

Bakar, Blato, Čajnica, Djakovo, Dubrovnik, Hreljin, Hvar, Ivanac, Sveti Ivan, Zeljina, Jaška, Ko-

rčula, Kucišće, Marija, Bistrica, Maslinica, Mostar, Nin, Obrovac, Ogulin, Orebić, Valj, Plesivica, Proložac, Račišcé, Samobor, Spljet, Šibenik, Vela Luka, Viganj, Vinkovci, Vis, Vrhgorac, Ornik, Zadar, Argam, Zapežić et Žrnovo.

Avec ces données se termine le rapport de l'année 1886. Nous passerons à l année 1887, où les tremblements de terre sont répartis ainsi qu'il suit :

Janvier (4, 5, 11, 28)	4	jours	6	secousses.
Février (7)	1	„	1	„
Mars (6, 16, 22, 26, 31)	5	„	11	„
Avril (7, 11, 12, 14, 29)	5	„	5	„
Mai	—	„	—	«
Juin	—	„	—	„
Juillet (1, 5, 7)	3	„	3	„
Août (3, 23)	2	„	5	„
Septembre (7, 11, 13	3	„	5	„
Oktobre (17, 19, 23)	3	„	5	„
Novembre (8, 14, 21, 29)	4	„	9	„
Décembre (2, 3, 5, 7, 16, 17, 29)	7	„	8	„
En tout, en	38	„	58	„

D'après les phasses de la lune ils sont répartis de la façon suivante :

La nouvele ou la pleine lune	en 1	jour	1	secousse
Un jour avant ou après ces phases	„ 5	jours	11	„
Deux jours „ „ « „ „	„ 7	„	10	„
Le premier ou second quartier	„ 3	„	3	„
Un jour avant ou après ces phases	„ 5	„	0	„
Deux jours „ „ „ „ „	„ 4	„	8	„
Les autres jours	„ 13	„	15	„
En tout, en	38	„	58	„

Les localités d'où nous viennent ces détails sont:

Brod. Djakovo, Drniš, Dubrovnik, Gomirje, Jmotski, St. Jvan, Zeljina, Jablanica, Jajice, Sv. Jana, Jaska, Karlovac, Kalinovica, Kašina, Klanac, Klenovnik, Korčula, Kraninske Toplice, Krašić, Ogulin, Sv. Petar, Plevje, Prijepolje, Progožac, Prozor, Ravna Gora, Sarajevo, Slavetić, Stolac, Stubiba Gornja, Senkovac, Šibenik, Tarčin, Travnik, Troigir, Varkar-Vakuf, Miganj, Vrbovsko, Vrhovac, Zadar, Agram et Senica.

Cette année-ci il y avait 58 secousses bien décrites, mais à Siveriée on a remarqué du 29 novembre au 7 Decembre 50 secousses dont 10 seulement ont été marquées, par conséquent leur nombre monte à 98 Ne counaissant pas tous les details de ces secousses de Siveriée nous ne forons que les mentionner.

Mil. D. Dukić.

DIE JÜNGSTEN ERDBEBEN IN GRIECHENLAND

Dr. Alfr. Philippson: Uber die jüngsten Erdbeben in Griechenland. Petermanns Mitheilungen 1889, X, pag. 251—252.

Dr. Alfr. Philippson: Das Erdbeben in Griechenland am 25. August 1889. Petermanns Mittheilungen, 1889, XII., pag. 290—291.

Prof. Konst. Mitzopulos: Die Erdbeben in Griechenland und der Türkei im Jahre 1889. Petermanns Mittheilungen 1890, II., pag. 56—57.

Die Hauptschüttersone Griechenlands ist der grosse Grabenbruch, welcher die Halbinsel in ihrer ganzen Breite von Ost nach West durchzieht und durch die Golfe von Patras, Korinth und Aegina sowie den Isthmos bezeichnet wird. Zu allen Zeiten fanden auf dieser Linie häufige Erdbeben statt, die sich von hier aus mehr oder weniger weit in die Nachbargebiet fortpflanzten. Nach dem von J. Schmidt gesammelten Erdbeben-Verzeichnisse scheinen an dem grossen Bruch von Korinth mehrere Jahre umfassende Perioden der Ruhe mit solchen häufiger Erschütterungen abzuwechseln, und zwar wandert das Epizentrum der Stösse auf der langen Linie des Grabens hin und her, so dass es bald im Golf von Pa-

tras, bald bei Aegion, bald bei Korinth, bald im Golf von Aegina liegt.

Nach Abschluss des Schmidt'schen Erdbeben-Katalogs (1878) scheint nun seit dem Herbste 1887 eine neue Stossperiode auf dieser Linie angebrochen zu sein, und zwar:

Im August 1886 kam das grosse Erdbeben von Messenien nur als Leitungsstos zur Geltung.

Am 4. Oktober tobte das Erdbeben sehr stark in Kiaton und Xylokastron, wo zahlreiche Häuser zerstört wurden. Westlich von Xylokastron war das Erdbeben bis Patras fühlbar, ohne jedoch Schaden anzurichten. Nach Osten hin verursachte es gerirge Schaden am Isthmos, in Perachora und war ziemlich stark fühlbar in Megara, Athen und besonders im Piräeus. Auch auf der ganzen Nordküste des Golfes von Korinth, in Theben, Lamia, Volo, anderseits bis Zakynthos, Kalamae une Syra wurde der Stoss verspürt. Das Gebiet grösserer Schäden ist aber beschränkt auf den Umkreis der Küstenebene von Kiaton und Xylokastron; dort also lag das Epizentrum.

Am 10. September 1888 ereignete sich ein neues verheerendes Erdbeben, nun aber mit dem Epizentrum in Aegion. Der Stoss war fühlbar auf der ganzen Linie von Pyrgos über Patras bis Athen, sehr wenig in den benachbarten Gebirgen des Peloponnes.

Nun wanderte das Epizentrum nach Osten, in den Aeginetischen Golf. Nach einer von Prof. Mitzopulos zusammengestellten Übersicht ereigneten sich am.

4./16. Januar. In Sparta in Pisidia (Kleinasien) zwei Stösse. Der eine um Mitternacht und der zweite um 2 Uhr früh. 300 Häuser wurden zerstört und drei Menschen getötet. Seitdem hat man in der dortigen Gegend fast täglich Erdbeben.

10./22. Januar. In Athen zwei Stösse. Der erste um 5¼ Uhr und der zweite um 6½ Uhr früh. Der letztere war stärker und erweckte die Einwohner. Beide waren in Piräeus strärker. Richtung von W nach O.

12.|24. Januar. Um 1½ Uhr früh starker Stoss in Athen und Piräeus, der die Kirche des Klosters Daphni zerstört hat.

16.|28. Januar. In Kanina bei Aegion um 9 Uhr abends starker Stoss, nach einer Stunde hörte man ein unterirdlsches Getöse. Ein grosses Stück Erde von dem benachbarten Hügel ist heruntergerutscht und hat einen grossen Teil der Häuser des Dorfes bedeckt. Bei der Dorfschule ist eine grosse Spalte gebildet.

19. Februar (3. März). In Patras in der Frühe ein kurser Stoss.

20. Februar (5. März). In Syros, ohne Schaden.

1.—5.|13.—17. März. Unbestimmt wird erwähnt, dass auf Andros viele Erdbeben ohne Schaden statgefunden haben.

21. März (2. April). Starker Stoss auf Zante um 9 Uhr abends. Mehrere Erschütterungen dort auch am 12 März.

22. März (3 April) In Athen um 9 Uhr 46 Minuten abends ein starker Stoss, der 5 Sekunden dauerte. SW-nach NO-Richtung.

23. März (4. April). In Athen um 4¼ Uhr früh, sehr kurzer Stoss nach derselben Richtung.

Ende April. Viele Stösse am Ende d. Mon. auf Zante.

30. Mai (11. Juni). Zwei Stösse auf Zante (die Zeit bleibt unbestimmt). Im Peloponnes hat man nichts gespürt.

12./24. August. In Patras ein starker Stoss um 3¼ Uhr nachmittags.

13./25. August. Grosses Erdbeben in Patras, Aetolikon, Agrinion und andern banachbarten Städten. In Athen und Piräeus hat man es um 9 Uhr 13 Min. abends gefühlt; es hat 14—15 Sekunden gedauert und fast das ganze Königreich von Kalamas bis Larissa erschüttert. Nach einem Bericht des Präfekten von Aetolien-Akarnanien hörte man kurze Zeit vor dem Stofs ein starkes unterirdisches Getöse; die Stadt Aetolikon wurde von einem Nebel bedeckt, und in Agrinion wurde eine Spalte von 150 m Länge gebildet, welche viele trichterförmige Öffnungen hatte. Genauere Angaben liegen nicht vor.

24. August (5. Septbr.). Um 8¼ Uhr abends starker Stoss in Mesolungi, Aetotikon und Agrinion (jedenfalls auch in Patras) mit unterirdischem Getöse ohne Schaden.

3./15. Septbr. In Athen swei Stösse um 4½ Uhr früh, sehr schwach. Der erste von diesen Stössen dauerte in Korinth 20 Sekunden, und am Ende war er stärker. Denselben Tag um 11½ Uhr hat man in Korinth einen dritten Stoss gespürt.

13./25. Oktober. Die Nacht (die Stunde unbestimmt) ein starkes Erdbeben in Mytilene und Kydonia (Kleinasien), das man auch in Smyrna gefühlt hat. Man sagt, dass sein Radius sehr gross war und das Epizentrum in der Meerenge zwischen Mytilene und Kydonia lag. In Kydonia dauerten die Erdstösse noch 3 Tage fort. Merkwurdig ist, dass um dieselbe Zeit im Jahre 1883 die Halbinsel Erythraea erschüttert wurde. Die Dörfer Agra, Chidera, Isithra, Vatusa, Ema, Telonia wurden ganz zerstört,

auch in Erisso sind 800 Häuser ruinier. In Chidera wurden 37 Menschen getötet. Man hat in dieser Nacht im ganzen 27 Stösse gezählt, die fast ganz vertikal waren und von unterirdischem Getöse begleitet an wurden.

24. Oktober (5. Novbr.). Erdstösse in Volos und Chalkis (die Stunde unbestimmt).

27. Oktober (8. Novbr.). In Aegion um 6 Uhr 50 Sek. nachmittags ein schwacher Stoss mit unterirdischem Getöse; es dauetre 2—3 Sekunden.

28. Oktober (10. Noe.). Erdbeben in Chios und Smyrna um 3 Uhr nachmittags mit unterirdischem Getöse.

5.|17. November. In Jannina (Epiros) nach Mittag ein starker Erdstoss, der von zwei schwächern begleitet wurbe. Dasselbe in Preveza.

9.|21. November. Auf Lesbos. Die Erdstösse dauern weiter fort. Das Dorf Vatusa, welches in der Nähe von Chidera liegt, ist ganz zerstört.

17.|29. Novbr. Ein starker Stoss in Aegion um 6'|₂ Uhr nachmittags mit unterirdischem Getöse. In Chalkis um 1'|₂ Uhr auch ein starker Stross ohne Schaden.

26.—27. Novbr. (8.—9. Dezebr.). Um Mitternacht (11 Uhr 40 Min.) ein starker Stoss in Aegion mit unterirdischem Getöse.

29. Novbr. (11. Dezbr.). Um 3'₂ Uhr früh ein Stoss in Athen von O nach W, dem ein zweiter nachfolgte. Er kam vielleicht von Lesbos.

9.|21. Dezbr. In Patras um 11 Uhr 43 Min. ein kurzer, aber starker Stoss, der vertikal war.

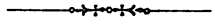
21. Desbr. (2. Jan. 1890). Ein kurzer Stoss in Arta (die Stunde unbestimmt).

23. Dezbr. (4 Jan.). Die Nacht in Arta ein kurzer Stoss mit unterirdischem Getöse.

23. Dezbr. (4 Jan.). In Smyrna um 8 Vhr vormittags zwei Stösse von N nach S. In Mytilene und Chios waren sie sehr schwach.

31. Dezbr. (12. Jan.). In Zante um 5 Uhr früh ein starker Stoss mit unteriridischem Getöse, der die Bewohner erweckte.

Resumé von **P. S. Pavlović.**



BIBLIOGRAPHIE.

Serbie.

J. Цвијић: Прилог географској терминологији нашој. «Просветни Гласник» 1887. p. 903, 1888. p. 21. (J. Cvijič: Etude sur notre terminologie géographique).

Dans ce memoire l'auteur a essayé et a réussi en quelque sorte à établir, d'après la dénomination nationale, notre terminologie orographique Il a pris la voie naturelle, la voie des recherches scientifiques dans le sens de l'esprit national afin d'arriver à la determination des éléments géographiques.

La connaissance géologique nécessaire, l'étude approfondie de la denomination de certains éléments géographiques, ont été la base du travail scientifique de ce jeune auteur, de M. Cvijić. L'importance de cette étude, dans le sens que nous venons d'indiquer, pourrait seulement être appreciée par les personnes s'intéressant à la géographie serbe. On doit admettre que de semblables travaux nous donneront bientôt une terminologie géographique précise et complète

Gj. Milijašević.

J. M. Жујовић — Петрографија. I. Еруптивне стене in-8°. Издање и штампа државне штампарије. Београд 1890 год. (J. M. Žujović. — La petrographie. I. Les roches éruptives.).

Ce manuel, dans lequel on trouvera de nombreux nouveaux détails sur les roches serbes, peut être utile non seulement à ses

élèves mais aussi à tous ceux qui s'occupent de ce sujet. C'est un résumé de la forme, structure, composition minéralogique des principales roches éruptives en général et spécialement des roches serbes. Plusieurs de nos roches sont rangées, avec précision, parmi les types pétrographiques reconnus. Ce supplément le fait distinguer des autres manuels semblables.)

M. St. Dinić

Витомир Младеновић: Минералошко-геолошко посматрање Ваљевске околине. Просветни Гласник. 1889. свеска 7—10. (V. Mladenović. — Observations minéralogiques et géologiques aux environs de Valjevo).

D'auteur nous a donné le résumé de quelques excursions faites aux environs de Valjevo, dans les directions suivantes

Valjevo-Medvednik,
Valjevo-Jablanik-Povlen,
Valjevo-Maljen,
Valjevo-Suvobor,
Valjevo-Ljig,
Valjevo-Belizonje.

On y trouve quelques remarques intéressantes concernant l'hydrographie souterraine du département de Valjevo, ainsi que quelques détails sur la nature du sol de certaines localitées (des villages). Quant à la composition géologique d'ensemble de ce terrain, on n'y trouve pas de nouveaux faits, pouvant d'aucune façon changer es connaissances, jusque là etablus, sur ce département.

J. M. Žujović.

Ehrenberg. A. — Das Erzvorkommen von Rudnik in Serbien. — Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im preussischen Staate. Berlin, 1888., pag. 281.

Auf Grund der bisherigen montanistischen Untersuchungen im Gebiete von Rudnik ist es wahrscheinlich, dass die Erzzonen des-

selben von einem gemeinschaftlichen, in der Gegend von Velike Prline gelegenen Punkte ausgehen. Die erste Zone wäre durch die alten Arbeiten bei Prline, Jesero, Pećina, Ćesmica und die vom Verfasser mit A B, P und H bezeichneten Punkte angedeutet. Bezdan scheint in diese Zone nicht zu gehören. Zu der zweiten Zone gehören die alten Tagbauen bei Prline, Samotvorna Ornica und Kraljevica, sowie auch Šajdine und Marijanac. Die dritte Zone wird ebenfalls durch tiefe Tagbauen charakterisirt; hierher sind zu rechnen: Prline, Mali Šturac und Veliki Šturac.

Aus den wiederholten Analysen ergiebt sich, das die Erze von Rudnik folgendermassen gruppirt werden können:

1). Galenit und Zinkblende von Localitäten A und B, mit 1520 gr. Ag in einer Tonne Werkblei.

2. Galenit und Arsenkies mit 2415 gr. Ag in einer Tonne Werkblei.

3). Arsenkies und Magnetkies (Localitäten: Jesero, Pećina) mit 267 gr. Ag und 2·383 gr. Au in einer Tonne.

4) Chalkopyrit (Bezdan) mit 8607 gr. Ag in einer Tonne Kupfer; — und

5). Bleierz von Bezdan mit 696 gr. Ag in einer Tonne Blei. —

P. A. Ilić

Dr. A. B. Griffiths: On certain Eocene Formations of Western Servia. — The Quaterly Journal of the geological Society of London, 1886, p. 565.

Gelegentlich einer grösseren, der Londoner „Geologischen Gesellschaft" zugegangenen Mittheilung Griffiths' über die Eocinformation im westlichen Serbien bringt das „Quaterly Journal" folgende Notize:

„Die zur Eocänformation gehörenden Paraffin-Schiefer treten im Gebiete des Flusses Gola bara[1]) auf, und nehmen über 30 Quadratmeilen in der oberflächlichen Ausdehnung ein. Aus denselben

[1]) Jedenfalls muss damit der Fluss Kolubara gemeint worden sein

werden alle Hügel zusammengesetzt, die sich machmal über 200' über der benachbarten Ebene erheben. Durch Erosionseinschnitte sind dünne, weissliche und grauliche Schiefer entblösst, denen stellenweise ein weisslicher, salzführender Thon eingelagert worden ist Jm Allgemeinen erinnern die geologischen Verhältnisse dieses Terrain sehr an jene der Paraffin- und Salz-Gebiete Galizien's. Die Schiefer zeichnen sich durch einen grossen Gehalt an Paraffin; sie sind vollständig geruchlos und ohne bituminöse Beimengungen.

Was die Herkunft dieser Paraffine anlangt, so dürften dieselben, nach der Ansicht Grifiith's vegetabilischen Ursprungs sein, da ja in diesem Gebiete Kohlenflötze vielfach angetroffen werden. Die Analyse des Schiefers ergab:

Kohlenwasserstoffverbindungen	2·00	1·75 Erdpech 0·25 Kohlenwasserstoffe aus der Gruppe $C_n H_{2n+2}$
Wasser (chemisch gebundnu)	3·02	
N	2·94	
Al_2O_3	30·24	
Fe_2O_3	4·79	
MgO	1·16	
CaO	1·11	
K_2O	2·00	
Na_2O	0·38	
SiO_3	52·32	
Verlust	0·04	
	100·00	

Die Braunkohle wurde auch einer Analyse unterworfen; es ergab sich:

	I	II	
C	49·2	49·3	Asche 5—7%, hauptsächlich: CaO, Fe_2O_3, SiO_2, Ai_2O_3 uud MgO.
H	1·1	1·2	
H_2O (chemisch gebunden)	30·2	30·5	
H_2O (hygroskopisch)	19·5	19·0	
	100·0	100·0	

Die thonigen Gebilde, aus welchen die besagten Paraffin-Schiefer entstanden, sind marinen Ursprunges und enthalten zahlreiche, den Gattungen: *Ostrea*, *Cerithium*, *Cyrena*, *Voluta* und *Nautilus* angehörende Fossilien, ausserden sind in grosser Menge *Nummuliten*

und marine *Diatomaceen* verbreitet. All dies weist auf das obere Eocän hin[1]). Es wurden auch Fischreste gefunden (*Selachii* und *Teleostei*). Intrusionen von trachytischen und porphyritischen Gesteinen kommen auch vor.

Analyse des Porphyrites:

Aluminium	18·10
Eisenoxyd	2.69
Manganoxyd	0·82
CaO	0·36
Magnesium	0·12
Ka_2O	1·23
Na_2Co_3	0·16
SiO_2	75·51
	98·99

Analyse des Trachytes:

Aluminium	20·82
Eisenoxyd	5·03
Manganoxyd	0·01
CaO	1·98
K_2O	7·03
Magnesium	0·51
Na_2CO_3	3·10
Phosphorsäure	0·03
SiO_2	61·49
	100·00

J. Cvijić,

П. С. Павловић: Од Кладова до Костоца, путне геолошке белешке. „Наставник", 1890. свеска IV. (In serbischer Sprache).

Geologishe Notizen aus dem Donau-Defilé zwischen Kladovo und Kostolac. Dieselben wurden auf Grund der bisher veröffentlich-

[1]) Diese Constatirung mangelt an positiven Angaben uber die Localitäten selbst, wo die erwähnten Nummuliten und Molusken führenden Schichten angetroffen wurden, was ubrigens sehr wunschenswerth wäre, da auf Grund der bisherigen geologischen Untersuchungen und paläontologischen Bestimmungen der gefundenen Petrefacten in diesem Gebiete nur neogene Susswasserbildungen constatirt werden konnten. Anmerkung der Radaction.

ten Angaben und der Beobachtung, velche der Verfasser als Theilnehmer an der von Prof. Žujović und Prof. Toula gemeinschaftlich ausgeführten Excursion zu machen die Gelegenheit hatte, zusammengestellt. Ausserdem findet sich in diesem Aufsatze noch die erste Notize über die II. mediterrane Stufe von Voilovo (unfern von Golubac).

Dr. S. Radovanović.

Bosnie et Herzegovine.

Franz Ritter v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo. (Mit 8 lithogr. Tafeln.) Denkschriften der k. Akademie d. Wissenschaften. Wien 1888. Band 54.

Die Triasformation von Han Bulog bei Sarajevo ist vollkommen nach dem alpinen Typus etwickelt. Dieselbe wurde nun von v. Hauer direct mit der Entwickelungsart der Trias an der Schreyeralpe bei Halstatt verglichen, und auf Grund der paläontologischen Bestimmungen als das Niveau des *Ceratites trinodosus* angesprochen. Während aber die petrographische Entwickelung dieser beiden Localitäten eine unverkennbare Übereinstimmung zeigt, bleibt die stratigraphische Jdentificirung derserblen noch immer nur unter einer gewissen Reserve anzunehmen. Unter 64 von v. Hauer beschriebenen Species gibt es 26, die wohl als neue Formen autgefasst werden müssen, durch welche aber die höheren Horizonte der Triasformation in hohem Grade angedeutet zu sein scheinen. *Procladiscites molaris* nov. spec. erinnert an *Cladiscites multilobatus* Bronn und die verwandten Formen aus der oberen Trias; *Gymnites subclausus* nov. spec. unterscheidet sich durch seinen engen Nabel und seine stark involute Schale von allen bis jetzt bekannten mitteltriadischen Arten und nähert sich mehr der Species *Gymnites Credneri* aus der oberen Trias; *Temnocheilus ornatus* n. spec. zeigt die nächste Verwandtschaft mit den obertriadischen Nautilen, z. B. mit *Nautilus planilateratus*, und dasselbe gilt von *Temnocheilus binodosus*, der am meisten dem *Nautilus Schloenbachi* und *Temnocheilus Cassianus* isch nähert; *Ceratites decrescens* nov. spec. weist die grösste Ana-

logie mit *Ceratites Sturi* (aus der oberen Trias) auf; *Ceratites Bosnensis* nov. spec. erinnert am besten an die obertriadische Form *Ceratites Felsö-Versensis* n. spec. Was nun die übrigen 38 Species anlangt, so weist eine grosse Anzahl derselben wiederum auf die obere Trias hin. So sind z. B. die Gattungen *Procladiscites* und *Sageceras* nicht nur mit mitteltriadischen sondern auch mit solchen Repräsentanten vertreten, welche nur wit obertriadischen Formen identificirt werden konnten (*Procladiscites Griesbachi* Mojs. und *Sageceras Haidingeri* Hauer). Die Mehrzahl der Vertreter der Gattung *Orthoceras* stimmt somit *Orthoceras dubium* Hauer aus der oberen Trias überein, dass dieselben, wennauch fraglich, aber nur als solche bestimmt werden konnten. Unter den übrigen *Orthoceras*-Exemplaren liessen sich nur zwei mit der an der Schreyeralpe am meisten verbreiteten Art *Orthoceras campanile* Mojs. identificiren, aber diese Bestimmung betrachtet der Verfasser wiederum als eine fragliche. Schliesslich findet sich noch ein Exemplar, das ausseordentlich viel der obertriadischen Species *Orthoceras lateseptatum* Hauer sich nähert.

Es ergibt sich daraus: entweder dass durch die Triaskalke von Han Bulog zwei verschiedene Niveau vertreten sind: das obere Niveau der mittleren und die unteren Horizonte der oberen Trias, oder dass die einzelnen Horizonte, bezüglich der in denselben auftretenden Cephalopodentypen, in den Alpen noch nicht hinreichend fixirt worden seien, oder — die Möglichkeit ist auch nicht ausgeschlossen — dass die Triaskalke von Han Bulog eine besondere Entwickelungsart der Triasformation darstellen, deren Fauna ausser den gewöhnlichen mitteltriadischen noch aus solchen Cephalopodenformen zussammengestzt worden ist, welche später, zur Zeit der oberen Trias, in der alpinen Triasbildungen erscheinen. Allerdings haben wir hier mit einer interessanten Thatsache zu thun, deren wahre Deutung erst nach der von Mojsisovics versprochenen[1] („kritischen Besprechung der rein paläontologischen Details der Hauer'schen Arbeit möglich sein dürfte.

Dr. S. Radovanović.

[1]) Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1888. N. 9.

Max Groller v. Mildensee k. k. Major. — **Das Popovo Polje in der Herzegovina.** Ein Beitrag zur Kenntniss des Karstterrains (Mitthelungen d. k. k. geogr. Gesellschaft in Wien 1889, B XXXII № 2 u. 3, p. 80—89.)

Das *Popovo Polje* ist einer der fruchtbarsten und am besten kultivirten Theile des Trebinjčicathales. Es breitet sich von *Poljce* bis zum Fusse des *Klek* aus, und repräsentirt sick dem Beobachtenden in ausgesprochenem Kontraste zu der nächsten Umgebung der Trebinjčica. Die für die Feldkultur günstige Zeit dauert aber hier nur 4 Monate; mit dem Eintritt der Regenperiode, was in der Regel in der ersten Hälfte des Monats September geschieht, schwillt die Trebinjčica so stark an, das ihr Schlund den Zufluss an Wasser nicht mehr rasch genug abzuführen vermag; der Flus tritt aus seinen Ufern, die Überschwemmung nimmt bis Ende October zu, und bedeckt dann das ganze Popovo Polje bis Poljce. Dieser Stand dauert bis Ende April, zu welcher Zeit der Rückzug der Übeschwemung beginnt, und in 7—8 Wochen wird die ganze Thalebene trocken.

Den Abfluss des Wassers vermitteln zwei Sauglöcher; das erste liegt in der Nähe von *Ravno*, das andere, das zugleich der Hauptschlund ist, befindet sich am Fusse des Berges *Klek*. Über den Ort, an welchem die Gewässer der Trebinčica zu Tage treten, herrschen zwei verschiedene Meinungen: nach der einen soll das *Gabela Polje* bel Metković, nach der anderen dagegen die Ombla bei Ragusa als der betreffende Ort gelten; erstere Meinung hat, nach der Ansicht des Verfassers, die weit höhere Wahrscheinlichkeit für sich.

Das das Terrain des Popovo Polje zusammensetzende Gestein ist ein grauer, dichter, die zahlreichen Adern von krystallinischem Kalcit und Knollen (gelblichgraüe Feuersteine) enthaltender Nummulitenkalkstein. Die einzelnen besser enthaltenen Exemplare dieser Nummuliten gestatten immerhin den Schluss auf einen innigen Zusammenhang der Herzegoviner Nummulitenzone mit der südalpinen und istrisch-dalmatinischen. Die Höhlen kommen auch in diesem Terrain vor; es mögen hier der *Nemi Krst* und die Vjetrnica, über welche uns der Verfasser schöne Beschreibung giebt, erwähnt werden.

Von Jnteresse sind die Ergebnisse seiner „mit thunlichst Genauigkeit angestellten Berechnung", nach welcher man die geschwindigkeit, mit der das wasser in den Schlund am Fusse des *Klek*

sich hinabstürzt, sowie auch die Erosionsthätigkeit desselben beurtheilen kann Jm Jahre 1883 betrug die auf dem Popovo Polje aufgestaute Wassermenge 356,445.950 m^3; oder, wen man noch die dem Momente der Vordunstung zukommende Beachtung giebt, rund 350.000.000. Diese gesammte Wassermasse wurde binnen 55 Tage abgeführt, woraus als Abflussmenge in einer Sekunde $72m^3$ sich ergeben. Da der Schlund an seinem Beginne eine Querschnittsfläche von $4,8m^2$ besitzt, so betrug die Geschwindigkeit des ihn durchströmenden Wassers 15m. per Sekunde. Das Wasser soll also in 1 Min und 7 Sek. nicht weniger als einen km. zurückgelegt haben. — Die Menge von festen Bestandtheilen, welche die Trebinjčica alljährlich in das Erdinnere fortschleppt, wurde auf eine sehr primitive Weise bestimmt; es ergab sich 0,132 gr. feste Bestandtheile in einem Liter Wasser als Resultat. Demnach zur Zeit des grossen Hochwassers sollen 46,200.000 kg. durch das Wasser fortgeschleppt werden, was wenn man das speciphische Gewicht berücksichtigt $18.480m^3$ betragen wöchte. Dies Material liesse sich in eine Humusschichte ausbreiten, die, bei einer Mächtigkeit von 1 Meter 1,85 Hektar bedecken würde. Wie dem auch sein mag, wäre das nur annähernd exact, so wären «nicht die Venetianer, nicht die Türken, nicht einzelne Walddevastatoren und auch nicht die weidenden Ziegen — nein, die Schlundflüsse im Grossen und die zahllosen sonstigen Wasserabzüge wären die argen Verbrecher im Karstlande.»

Der V. bietet uns mit der Angeführten Arbeit einen schönen Beitrag zur Physiognomie dieses Theiles des Trebinjčica-Thales; seine Exponirung zeichnet sich durch die grosse Deutlichkeit aus. Beim Lesen derselben aber kann man sich eines Gefühls nicht befreien: der V. habe nämlich die Rnsultate seiner Berechnung zu viel überschätzt und gewisse Momente, die allerdings dabei mit in Betracht gezogen werden mussten, gänzlich ausser Acht gelassen. Vorausgesetzt, die Berechnung Herrn *Groller's* sei richtig, so hätte man doch, nach meiner Ansicht, die ganze Wassermenge nicht allein durch den Schlund bei Klek abführen lassen, sondern auch noch die jedenfalls dabei sich geltend machende Thätigkeit des zweiten Schlundes (bei Ravno) und der zahlreichen kleineren Klüfte, die in einem solchen Karstterrain vorzukommen pflegen, berüchsichtigt. Die Ergebnisse seiner Berechnung über Abführung der festen Bestandtheile können aber keineswegs als ein so trauriges Prognostikon für die Zukunft der Karstkesselthäler aufgefasst werden, wie es ihm gerechtfertigt zu sein

schien. Ein sehr wichtiger Moment, der bei solchen Untersuchungen im Auge behalten werden muss, ist ohne Zweifel die im Boden der Kesselthäler stets vor sich gehende Ergänzung der festen Bestandtheile. Trebinjčica bringt ihr Erosionsmaterial aus grösseren Höhen mit sich, und setzt es ab; dies wird bedeutend durch den Umstand erhöht, dass während der Hochwasserperiode gewissermaassen die Verstopfung des Schlundes selbst eintritt. Ausserdem darf noch die Thätgkeit der zahlreichen während der Regenzeit herabkommenden Bäche so wie auch die Verwitterung der die Thalgehänge und den Boden zusammensetzenden Gesteine nicht ungeachtet bleiben

J. Cvijić

Prof. Dr. E. Ludwig: Die Mineralquellen Bosniens
Wiener klinische Wochenschrift- 1889. № 4—6, 8—11, 15, 24., 31 und 32.

Abgesehen von einigen politischen Betrachtungen des Verfassers, denen man gleich in der Einleitung begegnet, und die mit einer so streng wissenschaftlichen Abhandlung keineswegs zusammenpassen, betrachten wir diese Serie von interessanten Aufsätzen als eine Arbeit, durch welche in der That „die erste und wichtigste Grundlage für eine rationelle Verwerthung dieser Naturschätze Bosniens" gewonen wird, und theilen gerne uusern Lesern die wichtigsten Resultate derselben mit.

Während Bosnien so zu sagen einen Überfluss an verschiedenen Säuerlingen (sowohl gewöhnlichen als auch eisenhaltigen). Thermen, Schwefelquellen, ja sogar arsenhaltigen Eisenquellen u. s. w. besitzt, scheint es, nach den bisher eingeleiteten Nachforschungen, in der Herzegowina nicht eine Mineralquelle zu existiren. Das grosse Tertiärbecken „Zenica-Sarajevo" erfüllt bekanntlich eine der grössten Depressionen Bosniens, welche als ein tektonisches, mitten im mesozoischen Kalkgebirge auftretendes Senkungsfeld aufzufassen ist (analog etwa dem inneralpinen Wiener Becken) Zahlreiche Kohlensäuerlinge, Thermen u. s. w. begleiten nun die Ränder dieses Senkungsfeldes, — eine Erscheinung, welche namentlich am Südwestrande deutlich zu beobachten ist (wo in der geradlingen Reihe die Mineralquellen: Kiseljak, Han Jesero, Bjelovac, Han Bjelovac, Buso-

vaca u. s. w. angeordnet sind), und welche mit der bekannten Thermenlinie des Wiener Becken recht schön übereinstimmt. Aehnliche geologische Verhältnisse bringen auch die anderen Mineralquellen Bosniens hervor.

Die wichtigsten der analysirten Mineralquellen sind die folgenden:

1. *Die Therme Jlidže bei Sarajevo.* Die Temperatur des Wssers zwischen 51—57·5°C. Nach den Ergebnissen der chemischen Analyse ist dieses Thermalwasser durch einen beträchtlichen Gehalt an Glaubersalz (8·191),[1] Chlorcalcium (5·100), Calciumbicarbonat (10.666) und freier Kohlensäure (4·946) ausgezeichnet; die Mengen des Schwefelwasserstoffes (0·039) uud des unterschwefligsauren Calciums (0·419) sind gering, Alkali-Sulfide fehlen gänzlich. Grosse Aehnlichkeit in der chemischen Zusammensetzung (bis auf den Eisengehalt) zeigt das Thermalwasser von Ilidže mit jenem, der Quelle Ficoncella in Civitavecchia.

2. *Der Säuerling Kiseljak bei Sarajevo.* Die Quellentemperatur (am 6. August 1886 gemessen) betrug 11·8 C bei der gleichzeitigen Lufttemperatur von 15°C. Beträchtlicher Gehalt an Glaubersalz (15·692), Calciumbicarbonat 27.709), Magnesiumbicarbonat (10·915) und freier Kohlensäure (18·339). Der Gehalt des Wassers an Eisenbicarbonat ist zwar nicht gross (0.236), kommt aber immerhin noch in Betracht. Die Ergiebigkeit des Säuerlings ist eine sehr grosse.

3. *Die Säuerlinge in der Nähe von Zepce:* der Säuerling von Bistrica, der Eisensäuerling von Orahovica und der Kochsalz enthaltende Säuerling von Leskovica.

a). Die Quellentemperatur 18°C bei der Lufttemperatur 21°C (im Schatten). Die Quelle selbst ist in die Gruppe der alkalisch-erdigen Säuerlinge zu rechnen. Sie ist reich an freier Kohlensäure (18·127 uud an doppelt kohlensaurem Magnesium (25·489); der enorme Gehalt an dem letzteren ist ganz besonders auffallend; der Eisengehalt ist wohl nur ein mässiger.

b). Die Temperatur des zweiten Säuerlings betrug am 24 August 1887 11°C bei einer gleichzeitigen Lufttemperatur von 14°C. Der Säuerling zeichnet sich durch seinen grossen Eisengehalt (Eisenbicarbonat = 1·360), sowie den geringen Gehalt an anderen festen Stoffen aus.

[1]) Bei allen quantitativen Analysen wurden die festen Bestandtheile für 10.000 Gewichtstheile berechnet.

und muss nach seinem Eisengehalte mit den berühmtesten Eisensäuerlingen, in eine Reihe gestellt werden (Franzensbad, Karlsbrunn, Szliacs u. s. w.).

c). Am 22 August (1887 betrug die Quellentemperatur des dritten Säuerlings 21·2°C. (die Quelle wurde direct von der Sonne beschienen); die Lufttemperatur 18°C im Schatten. Ein erdiger Säuerling mit geringem Kochsalzgehalt (5·777): an freier Kohlensäure ziemlich arm (9.388). Auffalend gross ist, sowie beim Säuerling von Bistrica, der grosse Gehalt an doppeltkohlensaurer Magnesia (39·843). — In der Nähe dieses Säuerlings existirt die sogenannte Giftquelle, von der verschiedenes, namentlich über ihre giftige Wirkung auf Thiere erzählt wird. Es handelt sich hier um eine Gasquelle; das aus der Erde hervortretende Gas besteht aus nahezu reiner Kohlensäure.

4. *Rječicaquelle bei Maglaj.* Die Temperatur der Quelle (am 3, August 1886) 14·4° C; die Lufttemperatur zur selben Zeit 26°C. (im Schatten). Säuerling mit einem grossen Gehalte an doppeltkohlensaurer Magnesia (15·860); in seiner chemischen Zusammensetzung zeigt er grosse Aehnlichkeit mit dem Wasser des Trinkbrunnens von Tönnistein (Rheinprovinz).

5. *Der Säuerling bei Dolnja-Tuzla.* Die Quellentemperatur betrug (am 2. Augnst) 14°C bei einer gleichzeitigen Lufttemperatur von 21°C. Der Säauerling gehört zu den alkalisch-erdigen Säuerlingen mit geringem Kochsalzgehalte. Die Ergiebigkeit (nach ungefähren Messungen) mindestens 30 Liter pro Minute.

6. *Die Soolwässer von Dolnja-Tuzla.* In den Neogenschichten von Dolnja-Tuzla und Gornja-Tuzla, welche haupsächlich aus Mergeln mit eingelagerten Tegeln und Sanden bestehen, entspringen eine Anzahl von Sslzquellen. Im Jahre 1883 wurde eine nähere geologishe Untersuchung des Terrains angeordnet; die erlangten Resultate waren günstig, und veranlassten die Herstellung einer Reihe von Bohrlöchern. Es gelang indessen nur mit der Bohrung am alten Quellenschachte eine vierundzwanzigpercentige Soole zu erschliessen; die übrigen Bohrungen ergaben nicht so günstige Resultate. Nun, die Soole aus dem ersten Bohrloche ging allmählich in ihrer Concentration herab, und dies veranlasste noch zwei neue Bohrungen (V. und VI), deren Soolen der Verfasser untersuchte. Das Bohrloch № V. hat eine Tiefe von 379 Metern, und liefert in überaus reicher Menge eine Soole, die aber wegen ihrer geringeren Concentration

und ihres bedeutenden Gehaltes an Glaubersalz nicht verwendet wird. Die Soole VI. ist in ihrer Zusammensetzung der Edelsoole von Reichenhall sehr ähnlich; sie unterscheidet sich von der letzteren nur durch ihren grösseren Gehalt an Glaubersalz und geringeren Gehalt an Kochsalzen. — Die Soolen von Tuzla werden dermalen nur zur Kochsalzgewinnung verwendet, doch wäre es, meint der Verfasser, bei der überaus schönen und günstigen Lage wünschenswerth, dass die Soolen auch medicinische Vervendung fänden.

7. *Die Jodquelle von Navioci bes Han Šibošica.* Die Quellentemperatur (am 30. Juli 1886) 14°C, die Luftemperatur 20°C. Das Wasser selbst ist klar, farbos, von intensiv salzigem Geschmacke, ausgezeichnet durch seinen grossen Gehalt an Kochsalz (384·134) und Bromverbindungen (1·143), sovie auch durch einen nennenswerthen Jodgehalt (0·090). Was den letztern anbelangt so steht es allerdings den berühmten Wässern von Hall, Darkau, Heilbrunn und Ivonicz nach, doch übertrifft es diese (mit Ausnahme von Darkau) im Bromgehalt.

8. *Der Säuerling von Dragunje.* Quellentemperatur (am 30. Juli 1886) 15°C, Lufttemperatur 19°C. Die Mineralquelle gehört zu den werthvollen Mineralwässern und wird den besten Säuerlingen zuzuzählen sein. Von den charakteristischsten festen Bestandtheile erwähnen wir: Natriumbicarbonat (14·384), Eisenbicarbonat 0·156), borsaures Natrium (0·415) und Kochsalz (3.266).

9. *Der Eisensäuerling von Sočkovac.* Die Temperatur der Quelle (gemessen am 28. Juli 1887) betrug 24°C, die Lufttemperatur zur selben Zeit 29°C. Der Säuerling ist durch seinen grossen Gehalt an Eisenbicarbonat (1·256) und durch seine Armuth an anderen festen Bestandtheilen ausgezeichnet. In seiner chemischen Zusammensetzung ist er dem Säuerling von Orahovica (siehe 3. b.) sehr ähnlich.

10. *Die Therme von Gradačac.* Die Quellentemperatur betrug (29. Juli 1886) 29·3°C, die Lufttemperatur 22°C. Die Therme selbst gehört zu den indifferenten, an festen Bestandtheilen sehr armen Thermen. Freie Kohlensäure nur 1·175.

11. *Die Therme von Olovo.* Die Temperatur (am 20. August 1887) der „Frauenbadquelle" 34°C, der „Badhausquelle" 31.5°C, die Lufttemperatur 23°C. Indifferente, an festen Bestandtheilen und an freier Kohlensäure (0·09, respec. 0.435) sehr arme Thermen.

12. *Die arsenhaltigen Eisenquellen von Srebrnica* Drei Haupt quellen.

a). *Die Quelle Crni Guber.* Die Temperatur der Quelle (am 17. August 1887) betrug 13°C, die gleichzeitige Lufttemperatur 25°C. Summe der festen Bestandtheile 7·539 wobei: Schwefelsauers Eisenoxydul 3·734, schwefelsaures Aluminium 2·277, Arsenigsäureanhydrit 0·061.— Ergiebigkeit 300 Liter pro Minute.

b). *Die Quelle Mala Kiselica.* Die Ergiebigkeit 180 Liter pro Minute, Die Temperatur (am 16 August 1887) 14·5°C, die Lufttemperatur 18°C. Summe der festen Bestandtheile 6 957. Schwefelsaures Aluminium 1·782, Arsenigsäuereanhydrid 0·030.

c). *Die Quelle Velika Kiselica.* Die Ergiebigkeit der Quelle 60 Liter pro Minute. Am 17. August 1889 betrug die Temperatur des Wassers 13°C, die Temperatur der umgebenden Luft 28°C. Summe der festen Bestandtheile 4.168. Schwefelsaures Eisenoxydul 1·712, Schwefelsaures Aliminium nur 0·384 und Arsenigsäureanhydrid 0·011.

Die Mineralquellen von Srebrnica gehören also zu den arsenhaltigen Eisenquellen. Sie bilden ein neues, wichtiges Glied der Gruppe, welcher die Quellen von Levico in Südtirol angehören. In Bezug auf die qualitative Zusammensetzung sind die Wässer von Srebrnica und jene von Levico gleich. Wie sich nun dieselben bezüglich ihres Gehaltes an arseniger Säure und schwefelsaurem Eisenoxydul (dieser hauptsächlichsten und in therapeutischer Hinsicht werthvollsten Bestandtheile) zu einander verhalten, geht aus der folgenden Tabelle hervor:

		Arsenige Säure	Schwefelsaures Eisenoxydul	Schwefelsaures Eisenoxyd
Levico	Badequelle I	0·086879	25·675198	13·019720
	« II	0·090542	0·019510	51·285216
	Trinkquelle	—	4·502588	1·004745
	Mischungswasser	0·0095	6 6278	2·7272
Srebrnica	Crni Guber	0·061	3·734	—
	Mala Kiselica	0·030	3·291	—
	Velika «	0·011	1·712	—

Der Eisengehalt der drei Wässer von Srebnica ist also wesentlich geringer, als derjenige der Wasser von Levico, was in medicinischer Hinsicht nur als ein Vertheil betrachtet weden muss,

13. *Die Therme Gornji Seher in Banjaluka.* Die Temperatur der Quelle (am 13. August 1888) 33·7°C, die Lufttemperatur 26°C.

Jndifferente, an festen Bestandtheilen und an freier Kohlensäure (1·284) sehr arme Therme.

14. *Die Therme Slatina Ilidže* (in der Nähe von Banjaluka). Die Temperatur des Thermalwassers 40·3°C. Die Therme selbst zeichnet sich durch einen beträchtlichen Gehalt an schwefelsauren und kohlensauren Salzen der alkalischen Erden und an freier Kohlensäure aus.

15. *Die Säuerlinge von Slatina Ilidže.* Die (am 14 August 1888 bestimmte) Temperatur des einen, ergiebigeren Säuerlings betrug 19°C, bei einer gleichzeitigen Lufttemperatur von 21·5°C. Das Wasser dieses Säuerlings hat bezüglich der festen Bestandtheile nahezu dieselbe Zusammensetzuug wie das in der Nähe entspringende Thermalwasser. Natürlich, der Gehalt an freier Kohlensäure ist bedeutend grösser (11·694).

16. *Die Therme Gata bei Bihać.* Die Temperatur der Quelle (am 10. August 1888) betrug 36·2°C, die Lufttemperatur zur selben Zeit 21°C. Die Therme ist durch ihren Gehalt an Glaubersalz (4·781). Gyps (4·329) und Chloriden (z. B. Chlorcalcium 3·310) charakterisirt. Ihre Ergiebigkeit ist eine bedeutende.

17. *Der Säuerling bei Tešanj.* Die Quellentemperatur (am 17. August (1888) 14°C, bei der gleichzeitigen Lufttemperatur von 21°C. Der Sauerling ist unter die alkalischerdigen zu zählen. Bemerkenswerth ist sein beträchtlicher Gehalt an doppeltkohlensaurem Natrium (8·276) und Magnesium (9·943). Der Gehalt an schwefelsaurem Natrium (4·435) tritt dagegen zurück.

18. *Die Therme Vrućica bei Tešanj.* Die Temperatur der Therme betrug (am 17. August 1888) 29°C, die Lufttemperatur 23°D. Das Waser ist ausgezeichnet durch eine beträchtliche Menge an gelösten festen Stoffen, unter denen Glaubersalz (5·010), Kochsalz (5·554), kohlensaures Calcium (15·788) und kohlensaures Magnesium (5·059) besonders hervorragen.

19. *Die Therme von Fojnica.* Die Therme betrug am 27. August 1888, um 7 Uhr Morgens, 29·5°C, die Lufttemperatur zur selben Zeit 16°C. Sie ist arm an gelösten festen Bestandtheilen, und gehört in die Reihe der indifferenten Thermen.

20. *Die Therme Banja bei Višegrad.* Die Temperatur des Thermalwasser (am 30. August 1888) 30·8°C; die Lufttemperatur betrug

22·5°C. Indifferente, sowohl an Kohlensäure als auch an festen Bestandtheilen arme Therme.

21. *Der Säuerling von Jasenica* (18 km. nördlich von Zvornik, in der Nähe der Drina). Die Quellentemperatur am 23. August 1888 betrug 13·5°C, die Lufttemperatur 15°C. Nach der chemischen Analyse gehört der Säuerling zu den alkalisch-muriatischen Säuerlingen, und ist insbesondere durch einen nennenswerthen Gehalt von borsaurem Natrium (0·825) und kohlensaurem Lithium (0·219.) charakterisirt, Natriumbicarbonat 15·284. Vortreffliches diätetisches Getränk.

22. *Der Säuerling von Dubnica.* Die Temperatur der Quelle betrug (am 29. Mai 1889) 13·6°C. Der Säuerling gehört zu den alkalisch-muriatischen Säuerlingen, und ist dem Säuerling von Jasenica ähnlich. Er enthält gleichfalls eine nennenswerthe Menge von borsaurem Natrium (0·477) und ist durch einen grösseren Gehalt an freier Kohlensäure (19·033) ausgezeichnet.

23. *Die Schwefelquelle Razboi Priboj.* Die Quellentemperatur (22. August 1888) 23°C, die Temperatur der Luft 19°C. Das Wasser zeichnet sich durch einen ziemlich grossen Gehalt an Salzen aus; neben dem Natriumsulfhydrat (0·233), welches den Charakter des Wassers bestimmt, sind es das Glaubersalz (12.696), das Kochsalz (11·544) und das doppeltkohlensaure Natrium (8·657), welche durch ihre Quantität hervorragen. Von bekannten Quellen, welche eine ähnliche Zusammensetzung zeigen, wären zu nennen: die Quelle von Burtscheid in Reinpreussen (72·5°C), die kalten Quellen von Parad in Ungarn, von Riolo in Italien u. s. w.

24. *Die Schwefelquele Smrdelac bei Jelovac.* Die Temperatur der Quelle (am 12. August 1888) betrug 13°C, die gleichzeitige Lufttemperatur 23°C. Das Wasser enthält nur geringe Mengen von den Salzen der Alkalien, ist dagegen reich an Calciumsulfat (17·438). Aehnlich zusammengesetzt sind: die kalte Quelle von Crailsheim in Würtemberg, die obere Wildbedquelle von Hassfurt in Bayern, die kalte Schwefelquelle von Zaisenhausen in Baden, von Schwarzseebad im Canton Freiburg, die heilige Quelle von Kemmern in Livland u. s. w.

25. *Die Therme von Kulasi.* Die Temperatur der Therme (am 16. August 1888) 30·5°C, die der Luft 35·5°C. Das Thermalwasser enthält freie Basen, die, nach der Meinung des Verfassers, ihm gewiss ursprünglich nicht angehören, sondern jedenfalls durch Zutritt

von Aetzkalk erklärt werden müssen. Ob dieser von dem frisch hergestellten Mauerwerk allein herrührt, konnte man nicht erfahren. Wäre dies der Fall, dann wäre das Thermalwasser von Kulaši eine gewöhnliche indifferente Therme.

Dr. S. A. Radovanović.

В. Радимски. — Серпентини Босне и њихови утвори (уклопци) особито истива (стива). У Гласнику земаљског музеја у Босни и Херцеговини. Књига I стр. 88—92. 1889. Сарајево. (V. Radimsky. Bosniens Serpentine und ihre Übergemengtheile, besonders Meerschaum. Glasnik des Landes-Museums in Bosnien und der Herzegowina. Buch I, 1889. Seite 88—92.)

Im nördlichen Bosnien von der kroatischen Grenze aus bis zur Drina erstreckt sich eine Zone von Flysch, welche stellenweise gegen 60 km. breit ist. Im bosnischen Flysch ist Serpentin vorherrschend, der im allgemeinen als das Ergebnis einer Serpentinisation des Gabbro angesehen werden kann. Wichtig sind die Serpentinfelsen durch ihren Reichthum an Mineralquellen. So entspringen aus dem Serpentingesteine die Sauerbrunnen bei Han-Omer unweit von Rječica am rechten Ufer der Bosna, bei Han-Mosevác am linken Ufer, ferner der Sauerbrunnen Bistrica u. a. m. Aus dem Flysch quellen die Sauerbrunnen: Serbisch-Dragune, Soškovac, Trbuka, Poneva u. a. m.

Was den Bergbau anbelangt, so erscheinen Serpentine als Träger von Chromerzen, die in denselben hie und da eingesprengt sind wie bei Dubostica, Tribija und Krivaja nördlich von Vareš.

Übergemengtheile des Serpertins sind verschiedene Quarze als: Opal im Ljubić-Gebirge südlich von Prnjavor, Chalcedon bei Jelaška nördlich von Dubostica, Achat und Chalcedor in Moševac bei Maglaj, Jaspis in Strupina bei Neu-Schecher. Am wichtigsten sind aber die Magnesitsteine (Breunerite), die im Serpentin eingewachsen vorkommen und unter diesen ist der interessanteste der Meerschaum. Derselbe ist hauptsächlich anf den Bezirk von Prnavor bechrenkt. Er erscheint in Gemeinschaft mit Magnesit und mit verschiedenen Qnarzen, doch kommt er oft auch selbstständig hie und da in der Erde zerstreut vor.

Der Hauptfundort des Meerschaums befindet sich am südwestlichen Abhange des Ljucićgebringes bei Branešać, Dubrava, Kokor und endlich auch am nordöstlichen Abhange desselben Gebirges bei Kremna. Die ergiebigsten Berggruben sind der Grosse und Kleine Majdan bei Branešač, die zugleich auch das besste Material liefern.

Seit der Jahren 60—63 wurde in genannten Steinbrüchen Meerschaum herausgeschaft. Später wurden diese Arbeiten wegen ungenügender Fachleitung, schlechter Communication uud unzureichenden Capitals eingestellt. Heutzutage beschäftigt sich niemand ausschliesslich mit der Ausgrabung und Verarbeitung des Meerschaum ausser den Hirten, die es als Nebengeschäft betreiben und die aus demselben gefonnten Pfeifenköpfe in der Stadt für Salz, Kaffee und Taback eintauschen.

P. S. Pavlović.

Montenegro.

L. Baldacci. — Минерални слојеви Црне Горе. *Просвјета.* Год. I. св. IV—IX 1889. Цетиње. — („Mineralschichten" Montenegros, Eine im Auftrage der Regierung von Montenegro durchgeführte Untersuchung.)

Bergingenieur L. Baldacci, welcher Montenegros Reichthum an Erzen zu untersuchen hatte, unterbreitete dem Fürsten von Montenegro einen Bericht über seine zwei grossen Excursionen, die beinahe einen Monat in Anspruch nahmen, und schildert in demselben Montenegro von orographischem, hydrographischem und geologischem Standqunkte aus. Zuletzt bespricht er Montenegros Erze.

Da schon die Domination der Kalksteingebilde in Montenegro dem Leser den Mangel an Erzen andeutet, — was auch der Autor selbst durch das Anführen unanschnlicher Fundorte von Lignit (unweit von Ulcin), von Kohlenwasserstoff im flüssigen und gasförmigen Znstande (bei Crnica), von bituminösem Schiefer (im Bezirke von Rjeka und Lješani), von Limonit (im Sorinagebirge) u. s. w. bestättigt, — so wollen wir uns nur beim geologischen Theile aufhalten und da nur dasjenige hervorheben, wo die Ansichten Baldacci's mit denen des D-r. E. Tietze, der schon früher eine geologische Übersicht von Montenegro verfasst hatte, auseinandergehen.

So schrieb Tietze dem Komgebirge ein Triasalter zu, da ihm die nöthigen paläontologischen Daten fehlten. Auch Baldacci hält sich an diese Classification, aber stellt zu gleicher Zeit die Ansicht hin, das dasselbe sehr leicht dem paläozoischen Alter angehören könnte. — Ebenso reiht Tietze in die obere Trias, nach petrographischer Analogie, die graugelblichen Sandlager, welche unterhalb des Kalksteines in der Umgebung von Durmitor, bei Pašina Voda und in der Nähe des Schwarzen Sees erscheinen. Zu diesem Systeme zählt er auch sämmtliche Kalksteinfelsen von Drobnjak, Jezera und Durmitor. Nach Baldacci's Ansicht sollte man die Durmitors-Gruppe durchaus nicht als ein Triasgebilde, sondern höchstens als oberes Juragebilde ansehen. Beim Umgehen der Seiten und des höchsten Gipfels (Čirova-Padina) dieses Gebirges war Baldacci höchst überrascht durch die vollkommene petrographische Ähnlichkeit dieser Kalksteine mit denen des Jura und der Apenninen Mitttelitaliens und Siciliens. Diese seine Ansicht unterstützt er durch Entdeckung von Fossilien im nordwestlichen Theile Durmitors. —

P. S. Pavlović.

Dalmatie.

Guido Stache. — Die liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte, eine Studie über die Schichtenfolgen der cretacisch-eocänen oder protocänen Landbildungen im Bereiche der Küstenländer von Österreich-Ungarn. — Abhandlungen der k. k. geol. Reichs Anstalt B. XIII, H. I. 1889.

I.

Es sind schon 30 Jahre verflossen seitdem die ersten Arbeiten von Stache über die geologischen Verhältnisse des Küstenlandes erschienen sind; es folgte hierauf eine ganze Serie der Abhandlungen in der «Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft», im «Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt» und im «Österreichischen Revue», welche verschiedene Fragen, betreffend die Eigenthümlichkeiten dieses wohl interessanten Terrain, behandelten. Jetzt bietet uns Stache ein Resumé all' der wichtigeren Resultaten seiner vieljährigen Untersuchungen dar. Auf der Karte, welche dem Werke beigegeben ist,

sind 14 Etagen ausgeschieden. Ich werde über den geologischen Theil dieses Werkes einen Bericht erstatten.

1. Die Grundzüge der Tektonik und Plastik des Terrain werden durch ein Faltensystem neogenen Alters, das eine NW—SO Richtung zeigt, bestimmt. In Nord-Dalmatien und auf den nor-adriatischen Inseln ist dieser Grundtypus am besten ausgeprägt.

2. Eine zweite tektonische Eigenthümlichkeit des Landes sind treppenförmige gegen das Meer zu gerichtete Absenkungen, durch welche Istrien und Süd-Krain ansgezeichnet werden.

3. Die die Falten quer durchsetzenden Verwerfungen bieten, neben den Antiklinalen, die Anlagen zur Thalbilldung.

Die stratigraphischen Verhältnisse des Terrain lassen sich folgendermassen darstellen:

1. Die vorcretacische Gebirgsunterlage, in welcher die Schichten der Carbon-, Trias-, und Jura-Formation vertreten sind. Das Carbon wird durch die grauliche Kalke und gewisse, ihrem petrographischen Habitus nach, wahrscheinlich der Culmformation angehörende Schichten angedeutet. Unter der Trias kann man, nach Stache, dreierlei Gleider unterscheiden: den bunten Sandstein (Werfener Sch.), den Muschelkalk und die obere alpine Trias (Rhät). Die Juraformation tritt sporadisch auf und bildet wahrscheinlich die Gebirgsunterlage des Tarnovaner-, Svilaja- und Lemeš-Gebirges. All' die bisher erwähnten Glieder treten auf der Meresseite der Wasserscheide auf.

2. Kretacische und eocäne Küstengebirge:

a. Die cretacische Formation tritt als gebirgsbildende Formation auf; ältere Formationen sind nur längs der Verwerfungen und Überschiebungen blossgelegt.

b. Das Protocän oder die Liburnische Gruppe wird durch die sogenannten Characeenkalke charakterisiert, welche Süsswasser- und Land-, Muscheln, sowie auch Landschnecken enthalten. Die Umwandlung der Lagunen in Seen, die Anhäufung der breccienartigen Kalksteinstücken sowie auch die Bildung des Eisenlehms mit Bohnerz ging in dieser Periode vor sich. Unter dem Namen Cosina-Sihichten hat Stache noch im Jahre 1859 (Jahrbuch d. k. geol. R-Anstalt) eine ähnliche Gruppe zwischen Kreide- und Eocän Formation eingeschaltet. Die Cosina-Schichten haben, nach der früheren Bezeichnung von Stache, nur den mittleren Theil der heutigen Liburnischen Stufe eingenommen, zu welcher jetzt Danien und Suessonien gehören. — Nach dieser Continentalperiode gelang zur vollen Entwickelung die eocäne Transgres-

sion während welcher die Alveolinen- und Nummuliten-Kalke gebildet wurden.

3. Die jüngeren, tertiären und quarternären Bildungen und die Umwandlung der Küstengebirge bilden eine dritte Stufe in der Entwickelung dieses Gebietes. Hier kann man, nach Stache, wieder drei Perioden unterscheiden:

a. Die ältere Neogenzeit wird als die Periode der Gebirgsbildung gekennzeichnet. Dieselbe lässt sich mit den Eruptionen der ungarischen Trachyte und Andesite und mit der Bildung der ungarischen Tiefebene in Zusammenhang bringen. Die Faltung wurde durch einen von NO und O kommenden Seitendruck verursacht.

b. Die Erosionsperiode der Pliocän- und der älteren Quarternärzeit oder die Periode des Adria-Festlandes. Unter den Bildungen dieser Periode unterscheidet Stache regionale (der Sand v. Sansego, terra rossa, Flyschthon) und locale (die Seenablagerungen mit Lignit, Sand und Schotter usw). In dieser Abtheilung hat Stache einige werthvolle, früher publicirte Beobachutungen über die Verbreitung der terra rossa, sowie auch über Sand von Sansego wiedergegeben.

c. Die letzte Periode in der Entwickelung des istro-dalmatinischen Küstenlandes ist die Einsturzperiode oder die Zeit der Senkung und Zerstückelung desselben in einzelne Inseln und Halbinseln. Stache lässt diese Periode mit den grossartigen Eruptionen im Mittelmeere in Zusamenhang bringen.

J. Cvijić.

II.

Uns wurde zu Theil den zweiten, paläontologischen Theil des citirten Werkes, in welchem Stache einige der interessantesten Resultate seines eingehenden Studium über die Floren und Faunen der liburnischen Stufe niederlegte, zu referiren,

Das Gebiet, in dem die Sedimente der liburnischen Stufe tsich bildeten, wurde bald von grösseren oder kleineren Ästuarien bald wieder von Süsswasserseen eingenommen; es wurde auch vom Meere überfluthet, und zwar sowohl vom cretacischen, als auch, nach einer ziemlich langen Unterbrechung, vom eocänen, So kommt es, dass die liburnische Stufe des Küstenlandes einen fortwährenden Wechsel von verschiedenartigen Ästuarien, Süsswasser- und Meeres-Faunen aufzuweisen vermag. Jede dieser Faunen und Floreu wurde

von Stache einem selbständigen Studium unterworfen, und im paläontologischen Theile dieses Bandes, dem hoffentlich ein zweiter bald folgen wird, wurden nur die Land- und Süsswasser-Faunen und Floren der nördlichen Partie der liburnischen Stufe: 1). der Stomatopsis-Horizonte („Cosina-Schichten" des unteren Protocän) und 2) desCharaceen -Hauptniveau („Cosina-Schichten" des mittleren Protocän) besprochen.

1]. Fauna und Flora der Stomatopsis-Horizonte. — Von grösstem Jnteresse ist die Ästuarfauna mit zahlreichen Schnecken aus den Familien der *Melaniidae*, *Cerithiidae*, *Paludinidae* und *Valvatidae* (von denen die meisten am besten mit den in den „Laramie-Schichten" äuftretenden Formen verglichen werden können) und mit noch einigen, seltener vorkommenden Muscheln aus der Familie der *Cyrenidae* (deren nächste Verwandte wiederum in den „Laramie-Schichten" sich vorfinden). Ausserdem wurden in diesem Horizonte noch manche Land-Schnecken ans den Familien der *Cyclostomidae*, *Helicidae* und *Limnaeidae* angetroffen, so wie auch Haraceen, deren Hauptentwickelung aber erst in höheren Horizonten stattfindet. — Unter den Schnecken verdienen wohl die grösste Aufmerksamkeit jene eigenthümlichen Vertreter der Familie Melaniidae, welche Stache in die beiden Unterfamilien der *Stomatopsidae* und *Philopotamidae* unterbringt. Jhrem äusseren Habitus nach erinnern diese Schnecken in hohem Grade an die Ästuarformen aus der Wealdormation, so wie auch an gewisse Melanien aus dem unteren Eocän, unterscheiden sich aber von denselben sowohl in Bezug auf die Grösse, als auch durch die äussere Sculptur und die Beschaffenheit der Mündung, so dass sie wohl als eine selbständige Gruppe aufgefasst werden müssen, welche die Mitte zwischen den *Pyrguliferiden* und den in China, auf Java und Philippinen heute lebenden *Paludinen* einnimmt. Vom paläontologischen Standpuncte aus haben die grösste Bedeutung die beiden Gattungen *Stomatopsis* und *Cosinia*, bei welchen ganze Serien von unmittelbar aufeinanderfolgenden Formen zu verfolgen sind, wie das bei den Paludinen der Jnsel Kos und Slavoniens constatirt wurde.

2). Fauna und Flora des Characeen-Niveau. — Zahlreiche *Characeae*, Land-Schnecken und Süsswasser-Schnecken und Muscheln. — Die *Characeae* haben, bekanntlich, in der Botanik die Bedeutung einer „Ordnung"; sie bilden, zusammen mit den *Fucoiden*, die „Oosporeae" d. h. die höchste Classe der *Thalophyta* und zerfallen in die beiden Familien der *Nitelleae* und *Chareae*. Von Jnteresse ist es nun, dass die fossilen Characeen, aus dem mittleren Pro-

tocän des erwähnten Gebietes keineswegs nur in diese zwei Familien sich unterbringen lassen, ausserdem finden sich noch solche Repräsentanten vor, für welche man nicht bestimmt sagen kann, ob dieselben unter Nitelleen oder Chareen zu stellen sind. Auf Grund dessen würde sich die Übersicht der Flora der Haraceenkalke folgendermasen gestalten: a), Fam. *Lagynophorae* St. mit der einzigen Gattung *Lagynophora* St., die zugleich den Hauptcharakter der ganzen Flora bildet; b). Fam. *Kosmogyreae* St. mit den Gattungen *Kosmogyra* St. unb *Kosmogyrella* St.; c). *Nitelleae* Leonh. mit den Gattungen *Nitella* Leonh. und *Christella* St. und d), *Chareae* Leonh. mit den Gattungen *Chara* Voill und *Charella* St. — Was die Landfauna anlangt, so herrschen in derselben die Schnecken aus der Familie der *Cyclostomidae* vor mit der interessanten Vertretern der neuen Gattung *Kalomastoma*. — Unter den Süsswassermollusken spielen die Hauptrolle *Melanopsis liburnica* nov. spec. und *Cyrena* aff. *suborbicularis* Desh. Von grossem Jnteresse sind schliesslich die Arten *Cerithium Melchioris* St. und *Goniobasis characearum* St., welche ganze Formenkreise verfolgen liessen, wie das auch bei *Stomatopsis* und *Cosinia* der Fall war.

Dr. S. A. Radovanović

Gavazzi Artur Franović. — Ušće rijeke Krke. Zagreb 1890. (Die Mündung des Krka-Flusses).

Prof. *Gavazzi* schickt zuerst eine kurze Übersicht der geologischen Formationen des Küstenlandes voraus, bespricht die neueren Ansichten von *Powel* und *Tietze* über die Bildung der Durchbruchthäler und glaubt dass dieselben Ansichten, nur auf Grund der geologischen Karte von *Stache*, auch an das Krka-Thal zur Geltung gebracht werden können — eine Vermuthung, welche schon *Tietze* in der bekannten Polemik mit Mojsissovcs (zur Geologie der Karsterscheinungen. Jahrbuch d. k. geol. R. Anstalt) aufgestellt hat. Ein geologisches Profil lässt die Mündung der Krka als ein symptigmatisches Thal erkennen. Das genannte Profil bezieht sich auf die Erweiterung des Krka-Flusses bei Lebenico, welche aber keinesfalls als die Mündung der Krka selbst zu betrachten ist.

Die erwähnte Erweiterung ist eine selbständige, dem Vrana, sowie auch dem Prokljansko und Jadrovačko-Jesero analoge Erscheinung.

J. Cvijić.

Gelcich E. — Über südliche Curorte an der œsterr. Küste. — Mittheilungen der k. k. geograph. Gesellschaft. № 2. 1890. p. 98—119.

Der Verfasser bespricht die Punkte, die als begünstigste Curorte der österreichischen Küste gelten können, und hebt besonders *Castelnuovo* und «*Sette Castelli*» bei Spalato hervor.

J. Cvijić.

Dr. Hilber. — Geologische Küstenforschungen zwischen Grado und Pola am adriatischen Meere, nebst Mittheilungen über ufernahe Baureste. — Sitzb. der k. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Mathem-naturw. Classe; Bd. XCVIII Abth. I April 1889.

Eine im Auftrage der Wiener Akademie der Wissenschaften ausgeführte, eingehende Untersuchung der adriatischen Küste zwischen Grado und Pola. Bei der Erklärung der Thatsachen, welche auf die Verschiebungen der Küstenlinien hinweisen schliesst sich *Hilber* im Wesentlichen den bekannten von Suess im «Antlitz der Erde» aufgestellten Ansichten an. Das Hauptverdienst dieser Arbeit sind eingehende Detailuntersuchungen, durch welche in jedem einzelnen Falle eine nähere Einsicht in die wahren Ursachen der Küstenverschiebungen ermöglicht ist.

J. Cvijić.

Croatie

Kišpatić D-r M. — Kristalinični trup Moslavačke Gore. (Le massif crystallophyllien de Moslavačka Gora). Rad jugoslav. akad. znanosti i umjetnosti. XCV.

D'après les travaux de M. H. Wolf[1]) et de M. Lj. Vukotinović[2]) on a admis que le massif de Moslavačka Gora était composé de *gra-*

---

[1]). Verhand der k. k. geol. Reichans'. 12 B., Heft II. 1861, 1862. p. 215.

[2]). Rad jugoslav. akad. znan. i umjetnosti knj. II. 1868 p. 29.

nites et de quelques roches cristallophylliennes, de *gneiss*, *de micaschistes* et d' *amphibolites;* de plus, on citait aussi la *diorite* et l'*hypérite*. Les travaux de ces auteurs n'ayant été basés que sur les obsesvations macroscopiques de ces roches, M. Kispatić a entrepris leur étude microscopique et a ainsi constaté, que réellment on y trouve de granite, du gneiss, du micaschiste et de l'amphibolite. Il n'a pas constaté de traas de diorite, quant à l'hypérite. D'après les recherches de M. Kišpatić ce n'est que du *gabbro à olivine*, dont la description détaillée se trouve dans le LXXXVIII liv. de „Rad jugosl. Akad. znanosti i umjetnosti" et qui est mentionné aussi dans les Ann-géol. de la presqu'île balk. II. liv. p. 228—230.

Nous ne donnerons ici que l'énumération des roches avec leurs gisements.

1. *Les granites* sont *typiques* ou à *andalousite*.

Le grantie typique se trouve entre *Koprivnički Jarak* et *Sopino Brdo* près de *Vrtlinska*, parmi les gneiss et les amphibolites.

Le granite à andalousite se rencontre à *Jelenski Potok* et à *Mikleuški Jarak* au dessous de *Šostarova Livada*. Ces deux granites sont tout-à-fait ressemblants.

2. *Les gneiss* sont à *muscovite* ou à *biotite*, ou enfin à muscovite et à biotite.

a). Le *gneiss à muscovite* a été trouvé à *Mikleuški Jarak*, composé engrande partie par le gneiss à biotite; cependant dans quelques niveaux la biotite est très rare de façon que le gneiss à biotite fait une transition au gaeiss à muscovite.

b). *Le gneiss à biotite* se trouve à *Mala et Velika Kamenica*, *Garićki Potok*, *Kamenjača dans Mikleuški Jarak*, et *Mikleuški Kamenolom* près de *Gradina*.

Le plus remarquable de tous ces gneiss est le *gneiss à biotite*, à *salite* et à *hypérsthène* du ruisseau de Kamenjača oú il est associé au gabbro a olivine. —

c). *Le gneiss à biotite et à muscovite* se trouve à *Velika et Mala Kamenica* et à *Steljevacki et Mikleuski Jarak*.

3). *Les micaschistes à biotite* contiennent du pyroxène ou bien ils en sont dépourvus.

On trouve de ces roches dépourvues de *pyroxène* à *Kamenjača* et à *Velika Kamenica*.

4. *Les amphibolites* sont très abondantes à Moslavačka Gora, ormant avec le gneiss et le micaschiste à biotite, le versant nord-

ouest de cette montagne. On en touve à *Velika Kamenica*, entre *Kaludjerski Grob et Mjesec*, *Veliki Jarak*, *Podgarićki Potok*, *Sopin Jarak* et *Mlinski Potok*.

Au-dessus de Velika Kamenica, près de Kaludjerski Grob, on trouve une amphibolite, dont l'amphibole appartient à l'espèce d.ac *tinote*.

Les roches de Moslovačka Gora sont bien remarquables très différentes dans leur composition. Une étude plus épprofondie pourrait, peut-être faire voir un lien parmi ces differentes roches, ainsi que M. Kišpatić l'a fait remarquer. En effet, on pourrait admettre une transition progressive parmi les éléments de ce massif et plus tard arrivera-t-on à démontrer, qu'un lien génétique existe entre les gneiss typiques, gneiss à pyroxène, gneiss à mica noir et à salite, et les amphibolites, amphibolites à salite et le gabbro à olivine.

M. Dinić.

Bulgarie

Franz Toula: Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. (ausgeführt mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften und des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht). Wien, 1889.

Diese im 55. Bande der Denkschriften der mathem.-naturwissenschaftlichen Klasse der Wiener Akademie erschienene Arbeit von schon bekanntem Balkanforscher Prof. Toula ist wohl als eine der wichtigten Monographien, welche die Geologie der Balhanhalbinsel im vergangenen Jahre aufzuweisen vermochte, zu betrachten. Mit den «Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan» vereinigt, gibt sie uns denn Mittel an die Hand, die geologischen Verhältnisse zweier Drittel des Balkan und dessen Vorlandes in einer musterhaft übersichtlichen Weise zu erkennen. Fügen wir noch dazu, dass auch das letzte Drittel des Balkangebietes vom Verfasser bereits begangen und aufgenommen worden ist, so dass für dasselbe eine ähnliche Abhandlung bevorsteht, dann erhellt daraus die hohe Bedeutung dieser trefflichen und lehrreichen Untersuckungen Toula's zu Genüge. Haben wir nun einmal das ganze Balkangebiet auf diese Weise dargestellt: dringen in kurzer Zeit darauf die serbischen Geologen in die

tektonischen Verhältnisse Ost-Serbien's, dieses in Wirklichkeit interessantesten Theiles ihres ganzen Vaterlandes, tiefer hinein; fliessen, schliesslich, die eifrigen, im Umkreise der Transsylvanischen Alpen angestellten Untersuchungsarbeiten der ungarischen, österreichischen und rumänischen Geologen in ein harmonisches Ganzes zusammen, — dann werden wir hoffentlich im Stande sein, jene Fülle von merkwürdigen und verwickelten geologischen Erscheinungen, welche sich mit dem Anblicke dieses Karpathen-Balkan-Bogens drängen: die stete Richtungsveränderung der Transsylvanischen Alpen, die wahre Bedeutung und die Natur des «alten orientalischen Festlandes» und überhaupt den interessanten Zusammenhang der erwähnten, mehrfach gewundenen Zone richtiger aufzufassen und deutlicher zu erklären..... In diesem Sinne also begrüssen wir das neue Werk von Toula als einen bedeutungsvollen, eine wohl fühlbare Lücke in der Literatur erfüllenden Gewinn der Geologie der Balkanhalbinsel.

Gehen wir aber zu unserer eigentlichen Aufgabe über, d. h. versuchen wir unseren Lesern ein kurz gefasstes Resümé der angeführten Arbeit von Toula mitzutheilen

«Geologishe Untersuchungen im centralen Balkan» zerfallen in zwei Theile: in einen geologischen (S. 1—16) und in einen paläontologischen (S. 62—101). Der erste Theil besteht aus elf[1]) mit zahl-

---

[1]) Die im Centralen Balkan von Toula ausgefuhrten Reiserouten sind folgende:

1. Von Svištov nach Tirnovo.

2. Tirnovo—Ele.a—Tvardica.

3. Von Tvardica nach Banjata, an der Tundža aufwärts bis Allari und über Kriva Krusa nach Smavli und Cirkova. Sodann über Balabanli, Esekči zurück nach Hainkiöi.

4. Von Hainkiöi uber den Hainkiöi-Pass nach Raikovci. (Zweite Balkan-Passage).

5. Von Raikovci uber Čeperani und Cejmeni zum Kohlenvorkomen am Belno Vrh und uber den Stančov Han nach Travna.

6. Von Travna über Radajevci nach Kamanar na Markovtok, uber die Poljana Pisdira nach Selci und uber Dolno Gjusovo nach Kazanlik. (Dritte Balkanpassage)

7. Von Kazanlik uber Sipka und den Sipka-Pass nach Gabrovo. (Vierte Balkan-Passage).

8. Von Gabrovo uber die Gurnova Mogila nach Todorci und uber die Kurita-Höhe und die Patereštica nach Sofilari (Fünfte Balkan-Passage).

9. Von Sofilari nach Kalofer und uber den Rasalita-Pass und den Mara-Gidjuk-Sattel nach Novo Selo. (Sechste Balkan-Passage).

reichen Profilen und hübschen Ansichten illustrirten Reiseroutenbeschreibungen, in welchen auf eine sehr elegante Art nnd Weise (einfach und klar) die beobachteten geologischen Verhältnisse auseinandergesetzt werden; daran knüpft sich ein Resumé, in welchem sämmtliche im centralen Balkan und im nördlichen Vorlande desselben auftretenden Formationen kurz besprochen werden, und welches zugleich als Begleitwort zur geologischen Karte dient. Die geologische Karte selbst ist im Maasstabe 1:300000 auf Grund der vom Verfasser gewonnenen Untersuchungsergebnisse, sowie auch der bekanten Aufsätze von *Zlatarski*, *Boué*, *Foetterle*, *Hochstetter* u. s. w. hergestellt. «Ein Blick auf dieselbe zeigt, dass im nördlichen Theile die Kreide bis auf einzelne grössere und kleinere Gebiete unter jüngeren Bildungen, vor Allem unter der Lössdecke verhüllt liegt, dass sie aber weiter im Süden, in im Allgemeinen westöstlicher Erstreckung weithin und zum Theil bis in die Hochregion des Gebirges reicht. Nur in dieser treten dann ältere mesozoische Bildungen (oberer Malm, Lias und Trias) hervor, während der Südhang vielfach krystallinische Bildungen zu Tage treten lässt, die dann auch im Süden des Hauptzuges in vielfacher und weiter Verbreitung vorherrschen». Da es mir nicht möglich ist, bei den wohl interessanten tektonischen Verhältnissen, welche an vielen Punkten beobachtet worden sind, länger zu verbleiben, und da die erwähnte stratigraphische Übersicht des centralen Baikangebietes den Lesern der Geologischen Annalen der Balkanhalbinsel schon bekannt ist, weil nämlich dieser Aufsatz von Toula im ersten Bande der Geol. Annalen bereits erschienen ist, so glaube ich dem aufgestellten Thema am besten entsprechen zu können, wenn isch, dies vorausgeschickt, gleich zum paläontologischen Theile übergehe.

Im paläontologischen Theile, welchem 8 sehr hübsch ausgeführte Tafeln beigegeben sind, werden die auf einzelnen Routen gesammelten Fossilien ihrer Bedeutug gemäss kürzer oder eingehender besprochen. Derselbe Theil wird in 8 Abschnitte eingetheilt, wobei eder dieser Abschnitte eine besondere, in geologischer Hinsicht als ein Ganzes sich repräsentirende Fossiliengruppe enthält. Wir begnü-

---

10. Von Trojanski Monastir uber den Bergalov Vok und über den Trojan-Pass nach Teke und Rachmanli. (Siebente Balkan—Passage).

11. Von Rachmanli uber den Rabanica-Pass nach Teteven und Jablanica. (Achte Balkan-Passage).

gen uns damit, zuerst die Liste jeder Gruppe anzuführen, und dann einige Bemerkungen mitzutheilen,

a). Triasfossilien vom Vid oberhalb Teteven.

Schnecken: *Pleurotomaria* spec.
Euomphalus (?) spec.
Holopella spec.
Muscheln: *Myophoria* spec.
Avicula Alberti Münst.
Pecten discites Br.
Gervillia spec. ind.

Die geologischen Verhältnisse der Lacalität, woher diese Fossilien stammen, sind auf S. 53 näher auseinandergesetzt worden.

b). Liasfossilien aus dem centralen Balkan:

Arthropoden: *Glyphaea* cf. *amalthei* Quenst.
Ammoniten: *Coeloceras commune* Sow. sp.
Harpoceras bifrons var., Brug. sp.
Aegoceras cf. *brevispina* Sow.
Belemniten: *Belemnites* spec. (nov. spec.?).
Schnecken: *Pleurotomaria* spec.
Muscheln: *Pholadomya bulgarica* nov. spec.
" " *ambigua* var.' *balcanensis*.
Homomya spec.
Pleuromya unioides Röm.
Cypricardia spec. (nov. spec.?).
Cardium spec. (nov. spec.?).
Astarte spec.
Avicula inaequivalvis Sow.
Pecten Sofilariensis nov. spec.
Hinnites (?) spec. indet.
Pecten aequivalvis Sow
" aff. *acuticostatus* Lamk.
" *sublaevis* Phill.
" *liasinus* Nyst.
" *disciformis* Schübl.
" *strionalis* Quenst.
" spec.

Lima Hermanni Ziet (Oppel.
« (?) spec.
Plicatula spinosa Sow.
« cf. *catinus* E. Desl.
Gryphaea cymbium Lam. spec.
Ostrea (Gryphaea) Trnensis Toula.
» spec. (ähnlich ist *O. scapha* Röm.)

Brachiopoden : *Waldheimia numismalis* Lamk.
« » cf. *cornuta* Sow.
Terebratula cf. *punctata* Sow.
Spiriférina verrucosa var, Buch.
« « cf. *rostrata* Schloth, sp.
« « *Trojanensis* nov. spec.
Rhynchonella variabilis Schloth.
» » *laevigata* nov. spec.
» « *cynocephala* Richard.

Seelilien : *Pentacrinites* cf. *basaltiformis* Quenst.

Wie wir es an einer Stelle[1]) bereits auseinandergesetzt, können sämmtliche im Nisch und Pirot-Kreise auftretende serbische Liasterrains mit denjenigen West-Bulgarien's volkommen indentificirt werden. All diese Gebilde, welche Toula unter dem gemeinsamen Namen «Liasablagerungen des westlichen Balkan» zusammenfasst, zeigen dieselbe Entwickelungsart wie auch die Liasterrains im nordöstlichen Serbien und im Banater Gebirgsstocke; sie gehören also insgesammt zu derselben alpinen Facies, welche unter dem Namen «Grestener Schichten» bekannt ist, Der Unterschied zwischen diesen «westbalkanischen» Liasablagerungen und dem Lias im nordöstlichen Serbien besteht bloss darin, das die ersteren des Unterlias entbehren und das untere Niveau des Mittellias in der Regel in einer sehr schwachen Entwickelung anfweisen. Abgesehen davon aber ist überall, als petrographischer Hauptmaterial, ein bald mehr mergeliger, bald thoniger oder kalkiger Sandstein verbreitet, — wie in Rgotina; überall zeigt die Fauna einen subpelagischen Charakter — wie auch der Lias von Rgotina. An einer anderen Stelle[2]) wiederum haben wir die Gelegenheit gehabt in

[1]) Liasablagerungen von Rgotina pag. 101—102. Geol. Ann. d. Balk.-Halbins 3d. I.

[2]) Lias von Dobra, Ann. géol. de la penins. balk. tome III. par. 18.

diese interessante Thatsache tiefer einzudringen und die Vermuthung auszusprechen: es habe im Umkreise des Karpathen-Balkan-Bogens, aus den Banater Gebirgen gegen den Balkan hin, eine ahmählige Liastransgression stattgefunden, welche den Zeitraum vom Beginne des Unterlias bis zum oberen Niveau des Mittellias hinauf eingenommen haben dürfte. Von grossem Jnteresse also war es für uns, die wahre Natur der im centralen Balkan auftretenden Liasbildungen kennen zu lernen. Und in der That, fassen wir nur den petrographischen Charakter und die angeführte Fauna derselben ins Auge, so kommen wir dadurch zum Schlusse: 1) dass die Liasablagerungen im centralen Balkan dieselbe Entwickelungsart aufweisen, wie jene im nordöstlichen Serbien und im südlichen Banat, 2) dass ihre Fauna ebenfalls rein subpelagischen Charskters ist und 3) dass dieselben überall des Unterlias, wahrscheinlich auch des ganzen unteren Mittellias entbehren.

c). Fossilien aus dem oberen Malm unweit Gložan:

Ammoniten: *Lyloceras* spec. ind.
Phylloceras ptychoicum Quenst.
„ „ *serum* Opp.
„ „ cf. *isotypum* Ben.
„ „ spec.
Haploceras verruciferum Megh.
Perisphinctes Richteri Opp.
„ „ *colubrianus* Rein.
„ „ spec. ind.
Oppelia psilosoma Zitt.
Aptychys punctatus Voltz.

Brachiopoden: *Terebratula* spec. (aff. *T. Bilimeki* Suess)
Waldheimia spec.

Auf Grund dieser Fossilien wird wohl der Schluss zu ziehen sein, „dass die grauen, dichten, mergeligen Kalke von Gložan dem unteren Tithon zuzurechnen sein dürften". Bisher waren diese Schichten nur an der Schlucht von Vrbova nördlich von Sveti Nikola angetroffen worden[1]). In Serbien, und zwar nur im östlichen Theile desselben, tritt auch der oberste Mslm sehr sporadisch auf. Die constatirten Funde von Golubac (an der Donau), Boljetin-Greben (gegenüber Swinitza) und vom M. Kukla (oberhalb Ržana, an der serb.-bulg.

[1]) Toula Grundlinien d. Geol. d. westl. Balk. S. 45.

Grenze) zeigen doch denselben Charakter, wie die entsprechenden Gebilde Bulgarien's: sie alle schliessen sich also am innigsten an die Tithonbildungen des Banater Gebirgsstockes. Es fällt aber zugleich auf, dass die erwähnten bulgarischen Tithonablagerungen in viel geringerer Mächtigkeit und in keinem Zusammenhange mit den älteren Neocomschichten aufzutreten scheinen.

d). Fossilreste aus den Neocommergeln 1) zwischen Kapinski Manastir und Jacovci und 2) von Jacovci:

1.

Ammoniten: *Lytoceras* spec.
Baculites (vielleicht *neocomiensis* d'Orb.)
Amaltheus (?) spec.
Perisphinctes (?) (nov. spec.?)
Olcostephanus Astierianus d'Orb.
Hoplites spec.

2.

Lytoceras subfimbriatum d'Orb.
Olcostephanus (?) spec.
Hoplites aff. *cryptoceras* d'Orb.
Hoplites nov. form.

Die blauen, mergeligen Kalke und plattigen Kalkmergel, in welchen die citirten Fossilien gesammelt wurden, bilden also einen bestimmt markirten Horizont, und deuten auf Mittelneocom hin. Der Verfasser glaubt darin eine östliche Fortsetzung der betreffenden Gesteine von Kutlovica und Komastica[1]) annehmen zu sollen. Es ist dies um so mehr von Interesse, da alle übrigen Horizonte sich bis jetzt ohne sichere Gliederung erwiesen haben. Im nordöstlichen Serbien und im Banat kommen, wie schon angedeutet, über rothen und grauen Tithonkalken mit *Perisphinctes Richtrei* Opp., *Perisphinctes* cf. *continguus* Cat, *Aptychus punctatus* Votz. u. s. w. helle Kalke mit Aptychen, Belemniten und Ammoniten (*Boissieri* Pict., cf. *Rouyanus* d'Orb. u. s. w.) — ein ungefähres Äquivalent der Berriasstufe, —

[1]) Grundlinien. S. 6 und 43.

und dann erst folgen darüber blaugraue, hellaschfarbige Kalkschiefer mit *Macroscaphites Yvani* Puz., *Phylloceras Rouyanum* d'Orb, *Moussoni* d'Obr. u. s. w., welche von Tietze als Äquivalent der Rossfelder Schichten der Nordalpen, von V. Uhlig dagegen als Mittelneocom (Hauterivestufe) und Unterbarrém angesehen werden.

e). Fossilien aus den oberneocomen (apt-urgonen Kreidemergeln:

Schnecken: *Purpuroidea* spec. (wohl eine neue Art).
Janira atava d'Orb.
Nerinea aff. *Archimedi* d'Orb.
Tylostoma aff. *Rochatiana* d'Orb.
« » (?) spec.

Muscheln: *Cardita* spec.
Corbis corrugata Sow. (Forbes).
Opis aff. *neocomiensis* d'Orb.
Astarte (?) *Timoviana* nov. spec.
Trigonia caudata Agass.
Trigonia spec. (aff. *Trigonia ornata* d'Orb).
Perna bulgarica nov. spec.
« spec.
Pterinella crassitessta Toula.
Hinnites aff. *Renevieri* Pict. et Camp.
Janira (Vola) spec.
Plicatula cf. *placunea* Lamk.
Spondylus cf. *gibbosus* d'Orb.
Ostrea (aus d. Formenreihe *O. rectangularis)*.
» *Etalloni* Pict. et Camp.
« *Couloni* Defr. (var. *aquila)*.

Brachiopoden: *Terebratula* spec.
Rhynchonella lata d'Orb.
« « *Baugasi* d'Orb.

Würmer: *Serpula filiformis* Sow.
« *quinquestriata* nov. spec.

Koralen: *Heterocoenia* aff. *exigua* Mich. spec.
Placocoenia bulgarica nov. spec.
« « *Kaulbarsi* nov. spec.
« « spec. (nov. spec.?).

Cryptocoenia ramosa nov. spec.
„ « (?) spec.
Cyathophora spec.
Platysmilia Kozirogensis nov. spec.
Lophosmilia (?) spec. (nov. spec.?).
Eugyra aff *interrupta* E. de From.
« spec.
Trochosmilia aff. *inflexá* Reuss.
Phyllocoenia Zlatarskii nov. spec.
Prionastrea spec. (nov. spec.?)
Hydnophora (Monticularia) aff. *styriaca* Edw. et Haime.
« « aff. Ferryi E. de From.
Thecosmilia (?) spec.
Leptophyllia spec. (ähnlich *L. sinuosa* Fr.)
Montivaultia multiformis nov. spec.
Oroseris aff. *explanata* E. de Fr.
Oroseris (?) spec.
Synastrea Tirnovoriana nov. spec,
Cosmoseris Jireceki nov. spec.
Dimorphastrea grandiflora d'Orb. var.
» « *bellissima* nov. spec.
» « (?) spec.
Thamnastrea (?) spec.
» « (?) *patellaria* nov. spec.
Latimeandra nov. spec.
Discaelia helvetica de Loriol.

Sämmtliche Fundorte, in welchen diese Fossilien angetroffen worden sind, liessen sich als Oberneocom (Apt-Urgon) bestimmen. Es wurden dabei zwei verschiedene Niveaus unterschieden, ein höheres, «Requienienkalke» (mit Requienien, Korallen nnd Echinoiden), und ein tieferes, „Knollenkalkmergel" (Echinoiden, Spongien, Korallen, Brachiopoden u. s. w.), das zugleich der Hauptfossilienhorizont von Trnovo ist. — An die Kentniss der angeführten Fauna knüpft sich ein besonderes Jnteresse. Die ganze untere Kreide Europas lieferte bis jetzt bekanntlich nur ausnahmsweise echte Korallenriffe (Haute Marne und Yonne im anglogallischen Becken und «Schrattenkalke« im alpinen Gebiet). Die oberneocomen Gebilde im Balkangebiete, sowie auch

jene Serbien's zeigen dagegen einen überaus grossen Reichthum an fossilen Korallen. In seinen «Grundlinien d. Geol. d. west. Balk.» hat sich Toula veranlasst gefunden, einen bestimmten Horizont als «Korallenkalke» zu bezeichen. Und den berühmten Korallenfundorten des centralen Balkangebites (Kozirog, Saborena Kanara, Leskovica Manastir, Plužna-Dobromirka u. s. w.) lassen die entsprechengen Localitäten Ost-Serbien's keineswegs nach. Die Korallenkalke vom M. Belava in der Gegend von Suvodol (westlich von Pirot), die Korallenmergel von Sopot (nördlich von Pirot), die überaus an Korallen reichen röthlichen Sandsteine vom Pandiralo, von Šestigabar, Kamenica, Žlebine, Sveta Trojca u. s. w. gehören hierher.

f. Fauna der Apt-Kalksandsteine von Svištov:

Amoniten: *Lytoceras* aff. *strangulatum* d'Orb. (nov. spec.?).
Hamites (Ptychoceras) cf. *laevis* Math.
« cf. *Raulianus* d'Orb.
Phylloceras Rouyanum d'Orb.
Haploceras cf. *latidorsatum* Mich.
« spec.
« *Charrierianum* d'Orb. (var.?).
Holodiscus spec. (ähnlich *H. Caillaudianus* d'Orb.).
Hoplites spec. (vielleicht neue Art).
« cf. *Deshayesi* Leym.

Muscheln: *Anatina Isteriana* nov spec.
Trigonia cf. ornata d'Orb.
Lima Tombeckiana d'Orb.
Pecten Svištovensis nov. spec.

Nach dem Verfasser «erinnern diese Fossilien recht sehr an Fauna, welche Tietze aus den «Apt-Mergeln» von Swinitza im Banat beschrieben hat» [1]). Hierher werden ausserdem auch die Orbitolinen führenden Schichten Westbulgariens [2]) zu stellen sein. — Die Identificirung der Fauna von Svištov mit jener von Swinitza scheint aber keine besondere Berechtigung zu finden, da ja nach Uhlig [3]) es

[1]) Jahrbuch d. geolog. Reichsanstalt, 1872, pag. 133.

[2]) Jn der central-balkanischen Region ist bis jetzt kein Vorkommen vo Orbitolinen bekannt geworden.

[3]) Cephalopoden d. Wernsdorfer Schichten, pag. 31. Denkschrift. d. Wiener Akad. Bd. 46.

höchst wahrscheirlich ist, „dass die Schichten von Swinitza dem Alter nach dem Barrémien näher stehen, als dem Aptien.“ Jch möchte deshalb die erwähnte Fauna der Apt-Kalksteine von Svištov eher mit der serbischen Untergaultfauna in Vergleichung gebracht sehen. In Serbien haben wir in unmittelbarer Nähe von Belgrad (Topčider, Rakovica, Žarkovo u. s. w.) röthliche, sandige Kalksteine mit einer sehr reichen Fossilienführung. Auf Grund der von Žujović [1]) bestimmten Fauna dieser Kalksteine können wir bei denselben ein tieferes und ein höheres Niveau unterscheiden. Das erstere (mit *Desmoceras Mayorianum* d'Orb., *Acanthoceras Milletianum* d'Orb., *Haploceras latidorsatum* Mich., *Hoplites Deshayesi* Leym., *Belemnites minimus* u. s. w.) ist wohl dem Aptien zuzurechnen und als ein Äquivalent der Kalksandsteine von Svištov zu betrachten; das höhere Niveau (mit *Hoplites Mammilaris* Schloth. u. s. w.) dagegen dürfte zu dem Albien gehören. Dieses höhere Niveau konnte im Balkangebiete bisher noch nicht constatirt werden. —

g). Fossilreste aus der oberen Kreide des Travna-Balkan:

Fische: *Oxyrhina Mantelli* Ag.
Muscheln: *Inoceramus* cf. *Crispi* Mant.
Seeigel: *Offiaster (Cardiaster) pilula* Desor.
Cardiaster aff. *ananchytis* d'Orb
„ *Balcanus* nov. spec.
Ananchytes spec.
Cyphosoma cf. *radiatum* Gein.
Seelilien: *Pentacrinus* spec.

h). *Anhang:* Fossilien aus der Gosau-Kreide West-Bulgarien's:

Schnecken: *Omphalia Kefersteinii* Münst. sp.
Omphalia spec.
Turritella spec
Rostellaria (?) aff. *inornata* d'Orb.
Ampullina cf. *bulbiformis* Sow. sp,
Actaeonella gigantea Stol. (Sow.)

---

[1]) Übersicht u. s. w. pag. 94—96.

Natica spec.
Fusus Mösiacus nov. spec.
Muscheln: *Janira (Vola) quadricostata* Sow
Astarte similis Münst.
Arca spec.
Pecten spec. ind.
Cardium Mösianum nov. spec.
Tapes fragilis d'Orb. spec. (?).
Sphaerulites cf. *Blumenbachii* Stud.
Hippurites (d'Orbignya) bulgaricus nov. spec.

Von grossem Interesse sind wohl diese Gosau-Fossilien, welche Zlatarski im Gebiete nordwestlich von Sofia[1]) gefunden hat: sie beweisen uns denn das Vorkommen der bisher im ganzen Balkangebiete nicht aufgefundenen Gosau-Kreide. Von Wichtigkeit ist, das Kreide mit Gosau-Charakteren auch in Serbien von Žujović vielfach angetroffen wurde. Wir erwähnen das Terrain von Repište, Mrtwica und Graovo (an dem linken Ufer der Süd-Morava), dann die Gegend von Margance (im äussersten Süden Serbien's), wo neben zahlreichen Nerineen und Omphalien noch Lignitflötze (im Liegenden) vorkommen. Auf dieselbe Art und Weise können auch die Mörgelschichten und die thonigen Sandsteine von Burma Brdo, Stave, Bobova und Rebel (Valjevo-Kreis) mit ihren zahlreichon Actaeonellen, Nerineen und Omphalien als Gosau-Kreide betrachtet werden. Dasselbe gilt auch fur die (Korallen, Bryozoen, Actaeonellen, Nerineen u. s. w. führenden) Konglomerate und thonigen Mergel aus der nächsten Umgebung von Belgrad (Topčider). — Das isolirte Vorkommen der Gosaukreide in der Gegend von Višegrad hat *Bittner* besprochen.[2]) Schliesslich fügen wir noch dazu, dass *Boué* schon in seiner «Turqui d'Europe» (I. pag. 257) zahlreiche, in voller Übereinstimmung mit den Gosau-Schichten von Siebenbürgen stehende Gebilde im westlichen Theile der Balkanhalbinsel nachweisen konnte.

Dr. S. A. Radovanović

---

[1]) In der Gegend von *Slivnica*, *Jablotina* (mitten zwischen Dragoman und Filipovce), *Krasava* (bei Bresnik), *Jaroslavci* (zwischen Bresnik und Filipovce) und *Filipovce*.

[2]) In seiner Arbeit uber die Herzegowina u. s. w. Jahrbuch der geol Reichsanstalt in Wien, Bd. 30, pag. 405.

Toula Franz. — Reisen und geologische Untersuchungen in Bulgarien. — Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. XXX Jahrgang. Heft. 76. 1890. стр. 144.

Ein vom Prof. Toula im Verein zur Verbreitung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse gehaltener und nachher durch die Untersuchungen des Verfassers und die literarischen Angaben erweiterter Vortrag. Der erste Theil desselben befasst sich mit der Beschreibung einzelner interessanten Touren (p. 1—51) in Bulgarien, während der zweite eine summarische Übersicht der geologischen Verhältnisse der Balkanhalbinsel darbietet (52—90). Im dritten Theile (91—136) wird die geologische Literatur der betreffenden Gebiete besprochen. Dem Werke ist die „Geologische Kartenskizze von Donau-Bulgarien und Ortrumelien nebst den angrenzenden Gebieten" beigegeben, welche auch in diesem Bande der „Geologischen Annalen" erscheint.

J. Žujović.

Grèce.

Alfred Philippson. — Über die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland. (Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1890. I. Heft. стр. 150—159).

Die Geologie des Peloponnes beruthe bis jetzt auf den Resultaten der «Expédition scientifique en Morée» (1833), die des eigentlichen Hellas auf jenen der österreichischen Geologen. Die Untersuchungen der «Expédition scientifique» sind schon veraltet und «reichen nicht mehr hin, um ein genügendes Bild von der geologischen Zusammesetzung und dem Gebirgsbau des Peloponnes zu bieten»; deswegen unternahm der Verfasser, im Auftrage der Berliner Akademie (1887—1889), neue Forschungs-reisen sowohl durch alle Theile des Peloponnes als auch im mittleren Griechenland.

Im Peloponnes so wie auch in Hellas constatirte der Verfasser einen untrennbaren Zusammenhang von Rudisten- und Nummuliten-Kalk, und da auf der von österreichischen Geologen veröffentlichten

geologischen Karte von Morea keine Eocänformation ausgeschieden worden ist, so rechnete der Verfasser die erwähnten Kalke zu der oberen Kreide.

Nach der genaueren paläontologischen Untersuchungen der reichen Nummuliten-Fauna von C. Schwager ergab sich aber, dass diese Nummuliten und andere mit ihnen zusammen auftretenden Foraminiferen zumeist bekannten eocänen Arten angehörn; ausserdem machte Stache (in seiner „Liburnischen Stufe") das Vorkommen von Rudisten im untersten Eocän (Protocän) bekannt. Auf Grund dieser Constatirungen ist nun Philippson zum Schusse gekommen dass all die besagten Nummuliten und Rudisten führenden Kalkschichten zum unteren Eocän gehören, und schlägt für den Peloponnes folgende stratigraphische Classification vor:

Über den krystallinischen Schiefern folgt discordant:

1). Der Tripolitzakalk», ein sehr mächtiges System massiger oder grobbankiger, dichter meist dunkelgrau oder schwarz gefärbter bitumenreicher Kalke. Diese Kalke enthalten in den unteren und mittleren Theilen reichlich Rudisten- und andere, nicht bestimmbare Fossil-Durchschnitte und gleichen durchaus den Rudistenkalken des östlichen Mittel-Griechenland; in den oberen Theilen führen sie dagegen eine reiche Fauna von Nnmmuliten,

2). Darüber folgt ein System fossilloser Sandsteine, Schieferthone und Conglomerate, welches in der Nähe der unteren Grenze Linsen von Nummulitenkalk einschliesst. In einigen Gegenden (besonders an der Westküste) des Peloponnes liegt dem unteren Theil der Sandsteinformation eine mächtige Kalkmasse eingeschaltet, welche Rudisten und Nummuliten, dann besonders auch Alveolinen in inniger Vereinigung führt („Kalk von Pylos»).

3). Über der Sandsteinformation folgen Plattenkalke („Olonoskalke») mit Hornsteinlagen wechselnd; keine makroskopischen Fossilreste.

Diese Schichtenfolgen entsprechen den von österreichischen Geologen zur Kreide gerechneten Formationsgliedern: 1). dem „unteren» Kalk, 2). dem Macigno und dessen Einschaltungen von „mittlerem» Kalk und 3). dem „oberen» Kalk.

Um die Parallelisirung der im mittleren Griechenland vorkommenden Terrains mit jenen des Peloponnes auszuführen unternahm der Verfasser neuerdings „eine flüchtige Durchreisung Mittel-Grie-

chenlandes». Die Hauptresultate dieser Reise reduciren sich auf das Folgende:

Das ganze westliche Hellas gehört zum Eocän, nicht zur Kreideformation. Zahlreiche Nummuliten wurden in Aetolien und Akarnanien, sowohl im «unteren» als auch im «mittleren» Kalk Neumayr's gefunden, und zvar am Berge Klokova (gegenüber von Patras), dessen Kalkstein ein Äquivalent des «Pyloskalkes» ist, dann an den Höhen nördlich von Missolonghi und an mehreren Punkten in Akarnanien (Pyloskalke). Nach Philippson besteht der Berg Gabrovo aus Tripolitzakalken und die aetolischen Kalkalpen sind als Äquivalente des Plattenkalkes aufzufassen.

Im östlichen Hellas wurden keine Nummuliten gefunden. Allein nicht nur dadurch sondern auch bezüglich ihres petrographischen Charakteres macht sicht ein grosser Unterschied zwischen dem «oberen» Kalk des westlichen und jenem des östlichen Hellas bemerkbar: der letztere ist cretacischen während der erstsre eocänen Alters ist. Im Liegenden dieser beiden Kalksysteme befinden sich sandige und thonige Gesteine. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird auch zwischen der Sandsteinformation des westlichen und des östlichen Hellas eine ähnliche stratigraphische Differenz herrschen, wie das bei den entsprechenden «oberen» Kalken der Fall war, was aber mit Sicherheit noch nicht constatirt werden konnte.

Die Grenze zwischen dem westlichen, eocänen und dem östlichen, cretacischen Terrain besitzt eine nord-südliche Richtung und verläuft von Hupati im Spercheiosthale über Lidoriki nach Kisseli am Golf von Korinth. Aus den Verhältnissen bei Hupati und Lidoriki scheint es, das die Kreidekalke, wohl an einer grossen Flexur, nach W. unter die eocänen Sandsteine hinabtauchen. „Jedenfals, sagt der Verfasser, kann diese Grenzlinie späteren Untersuchungen als besonders lohnendes Object empfohlen werden».

J. Žujović

Dr. J. Partsch. — Die Insel Leukas, eine geographische Monographie mit einer Karte der Insel Leukas. — Ergänzunsgheft № 95 zu «Petermanns Mitteilungen», 1889.

Nach seiner «Physikalischen Geographie von Griechenland» unternahm *Partsch* eine systematische Erforschung der Jonischen Inseln. Die Monographie der Insel Korfu, die Muster einer geographischen Monographie, erschien im Jahre 1887 und es wurde über dieselbe im I Bande der «geologischen Annalen» ein ausführliches Referat von Prof. Karic veröffentlicht. Zur Bereisung der kleinen Insel benützte der Verfasser eine kurze Zeit von 13 Tagen, hatte aber doch die Gelegenheit alle wichtigsten Puncte der Jnsel zu besuchen. Seine Angaben dienen zur Ergänzung der bisher bekannten Thatsachen über die Geographie und Geologie der Insel Leukas. Die dem Werke beigegebene Karte wurde auf Grund der englischen Karte und der Messungen des Verfassers hergestellt.

Die geologische Beschaffenheit der Insel weist mancherlei Anklänge an die Natur der westlichen Gebiete Griechenlands auf. Es kommen die Kalke vor, welche wahrscheinlich, mit dem oberen Kalke der Kreideformation des westlichen Griechenland zu identificieren sind; dieselben werden von Macigno unterteuft. Stellenweise vorkommende mit Flyschbildungen eng verbundene Gypslager, besonders im kesselthale Livadia, gehören, nach einer Vermuthung des Verfassers, zum Tertiär.

An die Ansichten von *Goodisson* und *Oberhummer* seine Folgerungen anknüpfend, erklärt *Partsch* die Bildung der Nehrung und der Lagune der Insel Leukas. Ausser der Brandung, welche die steile westliche Küste zerstört und deren Material zur Bildung der Nehrung herbeiführt, kommen auch die nordwestlichen Winde in Betracht; durch dieselben wird eigentlich das zerstörte Material gegen N. hingetragen und in der Form eines Dammes abgelagert. Partsch verfolgt, auf Grund der eingehenden Werthschätzung der literarischen Angaben, die Veränderungen, welche im Verhältniss der Nehrung zum Festlande im Laufe der historischen Zeit eingetreten sind.

Es sind auch die Terrainformen vorhanden, welche mit den Poljes des bosnisch-herzegovinischen Karstes in Vergleichung Gebracht werden können. Livadia, Sphakiotes Olotos u. s. w. sind solche Kesselthäler, welche mit Mergel und graulichem Kalksteine ausgefüllt sind; die Herbst und Winter-Überfluthungen derselben und der Ab-

fluss des Wassers durch die Kattavotren kommen auch bei den leukadischen Poljes vor. Von Interesse ist es dass Prof. Partsch auch die Temperatur-Umkehrung in den erwähnten kesselthälern constatiren konnte.

J. Cvijić

Ehrenburg Dr. K. — Die Inselgruppe von Milos. Leipzig. 1889. pag. 119.

Quoique précéde par tant d'observateurs éminents (Virlet, Fiedler, Sauvage, Fouqué, v. Rath), Mr. Dr. K. Ehrenburg ln'a pas manqué de réunir une foule de documents nouveaux se rapportant á la geologie et á la géographie du groupe insulaire de Míos. Embrassant egalement l'étude des tremblements de terre, de la formation des côtes et des vallées, de l'erosion de la surface, des lacs et des sources sur les îles de Milos, de Polivos et d' Erimomilos — son travail vient de paraître comme une vraie monographie de ces îles de l'Archipel grec.

Nous ne résumerons ici que les chapitres se rapportant á la constitution géologique, qui est bien représentée par des cartes géologiques, ajoutées au petit volume de Mr. K. Ehrenburg.

Le terrain fondamental des ils de Milos est constitué par des schistes crystallins et des quartzites. Les schisches crystallins de petite étendue, appartiennent aux deux groupes, discordantes :

1) gneiss, taleschistes et micaschistes.

2) amphibolites, schistes á glaucophane et schistes argileux.

Les quartzites sont egalement de deux sortes : compacts et poreux. Ces derniers fourmissent les célebres meuliéres de Milos; dont l'origine a donné lieu á plusieurs hypothéses, citées soigneusemt par Mr. Ehrenburg.

Jl n'a oublié que celle de Mr. F. Fouqué, d'aprés laquelle la pierre meulière serait le produit des anciens geysers de Milos, quoique cet agent géologique joue le premier rôle dans le procédé admis par Mr. Ehrenburg lui même.

Au dessus de ce terrain des quartzites, qui occupent les plus grand espaces des iles, viennent s'etaler les roches éruptives pliocénes et diluviales.

Parmi les roches éruptives, considerées jusqu' à présent, soit comme trachytes, soit comme rhyolites, Mr. Ehrenburg a distingué:

1. les andésites á augite
2. « « á hypersthène
3. « « á hornblende

Le tertiaire est représente par un calcaire marin et par une argile saponifère, appelée kimolite. Le diluvium est également d'origine marine.

J. M. Žujović.

F. Fouqué. — Revisionde quelques minéraux de Santorin (Bullet. Soc. Min. de France. 1890.).

Pourvu de méthodes plus précises pour les recherches minéralogiques et pétrographiques, M. Fouqué a de nouveau entrepris la revision de ses études fondamentales de Santorin, afin de les compléter.

Son attention a été portée tout d'abord sur des cristaux mieroscopiques restés indeterminés, et qui sont contenus dans la ponce á Acrotiri (Thera). Les propriétés cristallines, optiques et chimiques de ces inclusions rappellent l'alunite.

Puis, M. Fouqué s'est occupé d' enclaves, d'origine calcaire, contenues dans la lave de 1886. Ce sont des nodules composés de grenat, de pyroxène, de wollastonite et de mélinite, minéraux, pour la plupart, développés dans la zone périphérique. L'intérieur des nodules est formé d' anhydrite, d'augite, de globulítes verdâtres et d'andalusite á augite, hypersthène et labrador. La masse tout entiere est un produit de l'imprégnation de la lave dans la masse calcaire. Ces produits minéraux se rencontrent en groupes ainsi qu'en agrégats serrés.

S. Urošević.

ГЕОЛОШКА СКИЦА ЕВРОПСКЕ ТУРСКЕ

САСТАВИО

А. ВУЕ

§. 1. Формација кристаластих и полукристаластих шкриљаца.

Европска и азијска Турска има геолошки карактер средоземних предела, јер у њој готово нема примарне („прелазне“) формације, нема трага од карбониферског терена нити оних секундарних творевина, које се на другим местима нанизаше између тога терена и Зеленог Пешчара. Највећи део Турске заузет је исконским шкриљцима, кретацејском системом и терцијерним земљиштем и то тако да је распрострањење ових последњих много веће од распрострањења исконских шкриљаца. Највећи, од кристаластих шкриљаца састављени, планински венци у Турској јесу Родопа и Перим, са њиховим продужењима кроз Македонију до Вардара и јужном групом од Кратова. Од њих је састављено калкидско полуострво, које је са поменутим бреговима везано средством једног гребена истога састава. Од Дубнице на Пхтиман и Софију пружа се један гребен, који веже Родопу са централним Балканом. А од кристаластих шкриљаца састављени су и висови источно од Софије, један део берковачког Балкана (Старе Планине), етропољски Балкан између Етропоља и Златице и високи Балкан до Шипке. Овде се кристаласти терен сужује и завршује се између Тиркова и Сливне. Сличне је природе и црноморски повијарац од Кара-бунара до Крик-килисе. Кратовска је маса спрам Струме и Кустендила оперважена шкриљцима, који ограничавају и долине Егридере и горње Мораве до Нипа. О шкриљаца су планине између Куманова и Радомира (Курбецка планина), Широка и Кара-Даг брегови око Качаника, македонски део Шаре, висови између Калкандела и Прилипа, пла-

нине око равнице код Битоља и Флорине, брегови код Клисуре источно од језера Касторије, а и они што су источно од долине црног Дрима, повијарци дуж Струмице, цео Олимп и приморски брегови у Тесалији. Исте се стене распростиру и по јужној Србији, преко Јастрепца и Темнића до испод Јагодине. Микашист и аргилошист находе се у југо западнојСрбији око Ужица, између Кремнице и Јошанице, на Јелици, код Студенице и т. д. Гнајс се пружа из Баната у североисточну Србију између Љупкове и Дренкове и између Свињице и Казана нарочито по Мирочу између Пореча и Брзе Паланке, Црнајке, Мосне, Голубиња (микашист) и на Ђердапу између Оршаве и Кладова. Најзад вероватно је да најстаријем терену припадају и висови јужно од ушћа Дунава.

Састав. — Потпуно кристаласте стене находе се у Источној и Западној Србији, на обалама горње Мораве од Врање, до Ропотова, у бреговима јужно од Ћустендила, у Родопи, између ове и Хемуса, између Херманли и Хаскиеј, у Румелији и једном делу приморских брегова на Црном Мору. То су гнајси, који су у Македонији и на Халкису мање више фелспатични и лискуновити, а ретко кварцевити. По некада су гнајси јако распаднути и земљасти, као код Личице, на истоку језера Касторије и западно од Флорине, где су стене у каолин претворене и помешане са талкшистом и кргама кварца. У њима се наоде мање или веће жице и громаде гранита, што се нарочито у Родопи виђа. Мале жице гранита находе се по каштo без икаква трага њихова на површини, што је код великих сасвим обратно.

Лептинити, амфиболити, гранатити и мермери налазе се често међу слојевима гнајса. Ту се виђа, као у свима другим масивима од кристаластих шкриљаца да амфибол замењује лискун у гнајсу. Лепи примери тога находе се у клисури између Скале и Бистрице, северно од Сереза, у котлини Бистрице, западно од Ћустендила и т. д. Прави су амфиболити ређи; по некада су они састављени цигло од покрупних црних или црно-зелених кристала амфибола (Рилски манастир и Личица) или су помешани са белим или црвеним фелдспатом и лискуном (Лепенац, Бистрица, Самоков, Јошаница и Бања, где се у микашисту појављују). Ређе и то у близини кречних маса, појављује се туна и вапнац. Местимице и случајно наилази

се на епидот, пирит и гранат. Правих днорита ми не видесмо, али доста шкриљастих амфиболита, као између Самокова и Гибран-хана а у маси амфиболских стена обуваћених микашистом и гнајсом крај Лепеница, 3 сата северно од Скопља.

Лепи примери амфиболских стена налазе се у околини манастира Рила или, на северној падини б. Кршна, на бреговима јужно од Самокова, између Бањеји Разлуга (Меонија). Код рилскога манастира находи се леп варијетет чиста амфиболита, који личи на стену из *Glen-Croe* у шкотскоме Argyleshire. Код тога манастира и 3—4 сата западно од Ћустендила амфиболити се појављују у непосредној близини гранитских и сијенитских ерупција; али то није увек тако ма да се најрадије у таким околностима појављују а показују увек велику тежњу ка кристализацији и врхунац електро-хемиских афинитета под утицајем подземне топлоте.

Тако је и са лептинитима, но ови нису у Турској тако чести нити су тако добро окарактерисани као што су у Доњој Аустрији, Моравској, Штајерској и Саксонској. Њих имамо у Левчу и Темнићу, између Студенице и Брезника, на доњој Струми јужно од Бистрице. То нису ништа друго до врло фелспатични варијетети кварцевита гнајса без лискуна. Код Корита у Србији лептинит је везан са амфиболитом а има граната. Гранатит је створен у близини гранита и сијенита, као што ћемо то видети кад будемо о овим стенама говорили.

Зрнасти кречњаци нису тако чести као амфиболити; они се находе само местимице у изолираним слојевима пречнике моћности. Никада их не видесмо у танким слојићима, који би са гнајсом наизменично наслагани били, као што се то дешава амфиболиту и гранатиту. По некада, као по сата источно од Рилска манастира, кречњак је на додиру са гнајсом помешан са лискуном, талком, амфиболом и гранатом.

Највеће масе зрнастог кречњака находе се у клисури Сарантапора, на Олимпу, Оси, у долини Темпе, код Тирнава, Казаклара, Рокова северно и јужно Саламврије. То су кратки али моћни слојеви у гнајсу; по некада су магнезитични а на Олимпу су сиви или бели но серпентинисани. Господин *Urquhart* их помиње између Раваникије и св. Николе на Халкису. У Србији се они налазе у микашисту код Бање, Ј. од Крушевца, а у танким слојевима, $1^1/_2$—$4^1/_2$ час. западно од Ја-

године код Штиља и између овог села и Букоровца на путу Јагодина-Крагујевац. У Тесалији су на овим кречњацима многи обрвци; у њима су пештере из којих местимице истичу велике воде као у Олимпу, у Темпи, код Тирнава, Карадере и Спарме.

У Родопи смо посматрали ове кречњаке у долини потока Рила, на два места на северној падини Кршне, а има их и на самом венцу њеном, као и у маломе Кис-Дербенду (између Јени-Хана и Кискјеја), поред Марице, на Ј. од Салтикеја и између овога села и Карабеила. Зна се за њих и на острву Мармари. Ове су стене сиве или беле, и кад када су лискуповите и циполинске. Због својег ретког јављања, састава и изгледа, аномалија су у планинама из шкриљаца, што показује свакојако да се њихово стварање збило под стицајем прилика, које не постоје стално. Како пак изгледа да данашње стање хемијске науке и науке о електрицитету дозвољава узети, да кристаласти шкриљци нису ништа друго до електро хемијске модификације нептунских седимената, нашло би се сличности између ових кречњака и оних исто тако ретких у извесним примарним (интермедијарним) формацијама. Ова претпоставка налази нешто потврде у ономе што ћемо казати о кристаласто-шкриљастим масама Турске.

Што се тиче данашњег мњења, да се и кречњаци уврсте у еруптивне производе, не налазимо на њима карактера еруптивних стена. Истина гранити, сијенити, трапови, базалти измењују по некад стене око њих, кад су у жицама и лежиштима, али се они сами не измењују при додиру са страним масама. Тако се креда, кад је уз базалт, претвара у мермер, уз трап налази се камење налик гранату, поред гранита налази се гнајс са шерлом или хорблендом, али ипак у плутонским стенама нису посматране нарочите особине, осим страних одломака, којих има у њима, и које су захватили растопљени млазови њихови. Овај последњи случај могао се овда онда десити између инјектоване масе и оне кроз коју се она пробила. Код зрнастих кречњака појављује се противан случај т. ј. не измењујући никако околне шкриљце, они показују на додиру са њима са свим одвојене зоне, од којих је свака сачувала своје карактере. Тако ће кречњачки слојеви на таквим местима имати, паралелно правцу својег пружања, лежишта лискуна, талка, па по неким тачкама хорнбленде, граната и

аугита, на послетку кад када и кварца и фелдспата. Овде је, дакле, кречњачка стена измењена топлотом околних маса, тако да смо принуђени узети да је зрнаста стена утицајем топлоте измењени компактни кречњак, преображај један за чију могућност говоре природа и хемијски експерименти.

Ако ово објашњење, које би смо ми усвојили пре осталих, не би задовољавало, остало би нам само да у зрнастом кречњаку видимо творевину произведену електро-хемијским афинитетом, слично хорнбленди у гнајсу упрсканој. Али, у том случају, како би се објаснили салбанде различних минерала у слојевима кречњака, а да се не прибегава опет мало вероватним хипотезама, да у томе случају имамо посла са пукотинама, које су слојевима паралелне.

Остале кристаласте и шкриљасте планине Турске, не састоје се у толикој мери из гнајса, већ су масиви, у којима се смењују микашист, талкшист, и свилене сјајности шкриљци, који више или мање прелазе у праве аргилошисте. Овога је, јасно означеног, карактера цела Горња Мезија, нарочито Широка Планина, Снегпоље, Клисура, Карадаг, Шара, планине између Вардара и Црнога Дрима, у планинама између Вардара, језера Касторије и Инце-Карасу, у Етропољском Балкану, у јужним Балканским огранцима од Калосфера до Јени-Загре, у извесним деловима приморја Црнога Мора, у планинама између Крагујевца и Рековца, на северној суподини Темнићке Планине, и на обалама Дунава код Жељезне Капије.

Слојеви ове системе су више мање *лискуновити, глиновити шкриљци, талкшисти* и *хлоритошисти са кварцем и гвожђем* кад кад и *кварцити са фелдсаатом, компактни и зрнасти кречњаци и доломити,* као и *шкриљци измрегновани амфиболом,* али ређе.

Гвожђевити талкшисти нарочито се налазе у планинама на истоку од Егри-Паланке и с ове стране Курбецке планине, по узвишењима, која су развође Клисурске Реке и Мораве. Ове су стене најчешће распаднуте и тада су трошне, земљасте, мрке или жуто мрке боје, и садрже више или мање оксидованог гвожђа, које је кристалисано у октаедрима или у облицима из њих изведеним. Ови су кристали тако мали и тако земљастим талком покривени, да се ретко виде голим оком, али кад се оперу јасно се виде. Неких талкшиста са фелд-

спатичним ламелама, а и примерцима, који и у гнајс прелазе, у заједници са другим шкриљцима налази се у долини Клисуре. Налази се и других талкшиста и аргилошиста, који садрже гвожђа и оксида гвожђа и тада су обојени жуто, мрко, сиво, плаво-зелено, љубичасто или црвено, као код Приштине, између ове вароши и Гиљана, на Шари, код Калкандела и Вајица, где ове различне боје дају земљишту занимљиви особени изглед. По некад су ове стене и порозне.

Кварцевити талкшисти, са микашистима, хлоритошистима, кварцитима и нешто гнајса, добро су заступљени на планинама Флорини и Неречкој. Хлоритичне стене, које су мање више компактне или шкриљасте а делимично распаднуте, ванредно жуте, отворено зелене или мрке боје, нађене су на Копринским висовима код Битоља. Оне се овде јављају и у друштву са гнајсом. Хлоритичне масе налазе се такође на Шари, али у Горњој Мезији, на Етропољском Балкану и Хемусу превлађују талкшист и микашист. Аргилошиста има мало. У Високом Балкану, на извору Вида, налази се такође нешто талковитог гнајса или протогина, као и на извору Рушице.

Кварцити су ређи у Турској, а нарочито они не састављају и не јављају се у онако великим масама као по другим земљама. Налазе се као танки слојеви у шкриљцима, као на југу од Крагујевца, на зап. поља Косова, на путу Лапушничком, на сев. од Гиљана и на ј. од Качаника, на планини Флорини, на јужним косама Балкана изнад Шипке. На затаваньку последњега превоја примећују се непотпуни микашисти, сиви и црвени. и микашисти, који прелазе у талкшист. У њима се налазе зрнаца од фелдспата. Пошто се прође на југу маса компактнога, пуног пукотина, црнкастог или сивог кречњака, на ниже се виде само наизменични слојеви гвожђевитог и кварцевитог микашиста, кад када са зрнцима фелдспата, са кварцевитим талкшистом и микашистом, који прелази у аргилошист. Неколика лежишта црног силикатног шкриљаца уложена су у ову масу. Шкриљци прожети амфиболом ретки су наласци, који се јављају у близини гранитних маса, као на сев. од Бистрице и на зап. од Ћустендила. У западној Македонији граде кречњаци велике масе у шкриљцима и појављују се у њима кад кад у облику доломита. У планинама између Качаника и Скопља има тако исто сличних стена, али

изгледа да су ретке у целој Горњој Мезији, а на Хемусу нисмо их никако видели. Ови су кречњаци компактни, полузрнасти или зрнасти, и боја последњих је више беличаста или сива, док су први по некад мрког тона. Талкшисти калкидички, а нарочито она три полуостровска рта садрже кристаласте кречњаке, који, по г. г. *Montalembert-у* и *Viquesnel-у* изгледа да граде узвишице, док шкриљци састављају ниже делове падина, као. н. пр. на брегу Атосу и на Кортачу изнад Солуна. По г. *Viquesnel-у* северни и сев. ист. део Таса представља такође зрнасти кречњак, који поред шкриљаца готово бео изгледа, па и високи брег Самотрака састављен је из компактнога и шкриљастог кречњака.

При улазу у клисуру од Лепенца до Качаника види се овај ред слојева: Кварцевити зрнасти кречњак, кварцевити шкриљац, моћна маса белог доломита, микашист, полузрнасти и са свим ситнозрни кречњак, микашист са бубрежастим кварцем; мало даље види се у микашисту са кварцитом опет зрнасти кречњак или циполин. На по пута између Скопља и Калкандела у теснацу правца И.-З. наилази се на велику масу зрнастога кречњака у различно нагнутим и исавијаним слојевима. Они подсећају на грчке мермере тако исто уметнуте између талкшиста и аргилошиста.

Слични јако нагнути слојеви састављају преседао на планини између Подалишта и долине Крчевске. Има их и на зап. последњега места и на планини Бабуни („Baboussa"). На преседли Плетвару, између Прилипа и Тројака, један моћан слој доломита уметнут је у масу вапновитог гнајса и фелдспатичног микашиста са зеленим лискуном. И близу ове преседли налази се на црн и бео компактан кречњак, који саставља планину Козјак, као и теснац Вареш, који води од Тројака на Вардар-Саригелу. Виде се и на планини Бабуни између Прилипа и Велеса, где превлађује микашист, као што је *Brown* још у 17. веку опазио.

У јужном делу Шаре налази се бео зрнаст кречњак и непотпуно компактан доломит између хлорита гвожђевитог шкриљца и лискуновитог, глинастог шкриљца, између Калкандела и Вејица. У средишту планинскога венца сличне шкриљасте стене покривају, као у Пиринејима, огромне масе компактнога кречњака, који кад кад гради чукаре и који се распада спорије

од шкриљаца. Пример је за ово 7.000 ст. висока купа Кобилица, на северу од Вејица; она се уздиже из средине круга од високих планина а на ободу пукотине, која се протеже од Калкандела до Вејица и Призрена, код последње вароши као и при улазу у долину Црнога Дрина, онде где се он састаје са Белим, појављују се знатне масе компактнога кречњака, који изгледа да је секундарне старости. По њима су висоравни и гувати, а изгледа да су у вези са главном масом Шаре. У њиховој суподини смењују се црвени глиновити шкриљци са кречњачким бречијама.

Положај слојева. — Правац пружања кристаластих шкриљаца мења се према областима, а нагиб још више. Посматрани правци пружања ови су: СЗ.-ЈИ или С-Ј. у северном делу Родопе и у Рилу, С-Ј. у Етропољском Балкану, у планини Качаничкој, у Шари, у гнајсу Приленском, у хлоритошисту Битољском и Неречке планине, у планинама „de Batourer" и Клисури источно од Касторије; у микашисту Вадичке Горе у Мезији у глиновитим шкриљцима на јужној подини Ширене Планине и у Дунавским теснацима; ССИ.-ЈЈЗ. у билу од шкриљаца источно од Сухе Реке у Албанији; ССЗ.-ЈЈИ. у планинама око Приштине, између Ликована и Лахана код Сереза, у Темнићкој Планини: С.2°З Ј.2°И. или СЗ. ЈИ. на истоку поља Косова; С.3°З Ј.3°И. у талкшисту Клисуре у Горњој Мезији; ССЗ. ЈЈИ. или С-Ј. у гнајсу код Крушевца; СИ.-ЈЗ. у талкшисту Широке планине, између Гиљана и Приштине, у шкриљцима северне Шаре; СИ.-ЈЗ или З-И. у гнајсу између Факи и Крик-Килисе у веначној обали Црнога Мора; СЗ.-ЈИ. у талкшисту Клисуре код Трна и у планинама између Калкандела и Охрида, као и у гнајсу западно од Врање; ЗЈЗ ИСИ. или З.-И. у шкриљцима Вртске Ријеке у Мезији; на послетку И-З. у Перину на Кршној, у Шипки-Балкану, у микашисту Егридере, у талковитом гнајсу С.-И. од Прилипа, у неким шкриљцима планине Флорине, у гнајсу Богородице на истоку од језера Касторие и у микашисту зап. од Јагодине у Србији.

Из тога се може закључити да је правац најстаријих творевина, нарочито у јужном делу Турске, источно западни, док правци С-Ј. ССЗ-ЈЈИ или ССИ-ЈЈЗ. превлађују у средњем делу, а правац СИ-ЈЗ. и СЗ-ЈИ. овде су само изузеци. Правци

слојева и правци планина подударају се донекле само у Бадичкој Гори, у планинама западно од равнице приштинске и битољске, као и између Сереза и Солуна, у Приму и у Балкану; у свима другим венцима пресеца правац слојева правце венаца под већим или мањим углом, а кашто шта више под правим, као у приморским венцима Црнога Мора.

Посматрани правци нагиба код слојева правца С-Ј. упрљени су истоку у Етрипољском Балкану, код Битоља и Прилипа, између Сереза и Солуна, у другима сад на И. сад на З. као у Флоринском Балкану; поред Дунава нагиб је западу, у Бадичкој Гори и Клисури, у близини Касторије; код слојева правца ССЗ-ЈЈИ. нагиб је према ЈЗ. („ЈИ.") на зап. приштинске равнице и на И. између Сереза и Солуна; слојеви правца ССИ.-ЈЈЗ. имају нагиб СЗ као шкриљци Сухе Реке: код слојева правца СИ-ЈЗ. пад је 23° на И. код Крушевца у Србији; СИ. нагиб јесте у Шари, ЈИ. у Широкој Планини и између Гиљана и Приштине. Слојеви правца СИ-ЈЗ. или З-И. нагиб је час ЈИ. или Ј. час Ј. 5° З. или ЈЗ.; код слојева правца СЗ-ЈИ. код Врање и ЈЗ код Клисуре, близу Трна, нагиб је СИ., код слојева правца ЗЈЗ-ИСИ. или З-И. у долини Вртске Реке у Мезији нагиб је С. Северни нагиб показују и шкриљци правца З-И. у Периму, Кршној и под 45° источно од Прилепа. Нагиб Ј. је у Флорини планини, јужно или јужноисточно од Шипке Балкана.

Једини закључак, који можемо извести из овог положаја слојева код шкриљастих стена јесте, да се његово варирање мора свести или на избијања еруптивних стена или се мора довести у везу с тим, што су састављене из седимената разних формација, као што ћемо после разложити.

§. 2. Особени терен шкриљаца и кречњака, чији је један део несумњиво примаран (интемедијеран).

Најзанимљивија партија старога шкриљастога земљишта јесте она, где изгледа да шкриљци поуздано прелазе у седиментне стене, у пешчаре и агломерате, и где се у њима јављају компактни кречњаци, који су налик кречњацима секундарних формација. Ако испитамо области, где има оваквога додира, у њима у Турској нема оштрих граница, већ изгледа

да се види поступан прелаз; највише ако се терени разликују у нагибима и у правцима пружања формација. Ми збиља не налазимо кашто никаквог другог објашњења овим појавима осим теорије, да се нептунски седименти мењају под утицајем плутонских сила.

Околина поља Косова даје материјала да се процени ова хипотеза. Тако између Гиљана и Приштине налазе се прелази гнајса у талкшист, а овога преко лапоровито-вапновитих сјајних шкриљаца у аргилошист, који (3. сата од Приштине) садржи агломерата и кречњака, час компактног са малим спатичним венама, час полузрнастог или ламеларног, али без видљивих фосила. Последњи се налазе поглавито у Ропотовцу и у долини Грачанице, два сата југо-источно од Приштине. Између албанске равнице и поља Косова, на путу од Приштине Призрену имамо најпре микашист са неколико ређих банака зрнастога кречњака; за тим у долини Црнољеве Реке лапоровите шкриљце, који садрже компактан сив кречњак и амигдалински кречњак измешан са сивим и црвеним шкриљцима; напослетку пењемо се долином преко лапоровитих шкриљаца са банцима компактнога кречњака, као у примарним теренима. Ако се упутимо из поља Косова Лапушнику прелазимо најпре кварцевите микашисте са слојевима кварцита, наилазимо на компактне сиве и жуте кречњаке и кварцит у микашисту а с ове стране Митровице, код Лапушника, на лапоровите шкриљце са кварцевитим агломератима и компактним црвенкастим кречњаком.

И ако изгледа да област северно и источно од Шаре представља један од првих ступања промењивања седимената кретацејских, на југу од Шаре има планина из примарног, сивог, компактног кречњака; на истоку од Скопља, у брду Каршјаку, и између Прилепа и Саригел-Вардара положај маса је такав, да талковити гнајс и доломит са Плетвара („Plevat“) изгледа да долазе иза мркога, компактнога кречњака са Козјака на С. од Тројака и иза кречњака, висова и теснаца, који се налазе пола сата источно од Саригел-Вардара. Последњи се смењује са аргилошистом и чешће је развијен као црвени мермер, сличан ономе на западу од Караверије.

Јужна падина Широке Планине састоји се делимице из црвеног и љубичастог аргилошиста, који се смењује најпре

песковитим шкриљцима, по том пешчаром, који је сличан гровакама, стенама сивим и црвеним, стенама ситнозрним или крупнозрним у којима има одломака кварца; али већ у Зеленом Граду појављује се сиви компактни кречњак у великим масама. У јужном делу висоравни ових планина изнад неких трахита налазе се различни наизменични слојеви пешчара, сличног гровакама, кварцевитог пешчара, агломерата са црним или сивим рожнацом и кречњачких бречија; последње се стене пружају 3 сата јужно од Јабукова. Ове стене изгледа да одржавају потпун прелаз од кречњака и микашиста Широке Планине ка наизменичним слојевима шкриљаца и кречњака Трна и јужно-источног дела Горње Мезије. Ми их нисмо могли одвојити од стена кретацејског изгледа, пуних фосилним шкољкама, које се стене простиру између Ћустендила и Пирота.

Стене јужне падине Шипке Балкана сумњивог су карактера, тако да се ништа не може казати о њиховој старости. Према њима налазе се шкриљци и примарни кречњаци (интермедијерни) нижега венца Ескизагре. Ове последње стене превлађују, компактне су, сиве, црне или црвенкасте и садрже танке калцитне жице. Шкриљац је сив, црн и црвенкаст и делимице вапнонит. Ови слојеви врло су слични онима између Вардар-Серигела и Тројака.

У обалском венцу Црнога Мора шумовите планине између Карабунара и Факи-а састављене су из наизменичних, сивих, црних или црвених делимице вапновитих шкриљаца, сивих, компактних кречњака и сивих пешчара. Ове су творевине у вези са врло сличним творевинама $1^1/_2$ сат источно од Ескизагре, са ниским брдељцима из компактнога кречњака. Од Факи-а до Крик-Килисе виде се само гранити, диорити и гнајси. Али, приближујући се Босфору, долази се источно од Визе и Сараја („Сереза") у област аргилошиста, гровака и кречњака, који је најтешње у вези са примарним (интермедијерним) стенама на Босфору.

Аргилошисти и гроваке Бијикдера и Босфора садрже компактне мрке кречњаке, у којима смо опазили између Бијикдера и Терапије енкрините и теребратуле, а на малоазијском брду *Géant* још Productus и различне коралс. M. *Strickland* наводи отуда још један Asaphus и родове спириферина, Atrypa и Orthis. На Принчеву Острву нашао је г. *Verneuil* компактне,

мрке кречњаке, јако поремећене, које садрже корала (Caryophilidae), а покривени су кварцитима, пешчарима и талкашистима.

У ј. з. Србији шкриљци, пешчар и кречњаци, који се налазе уза серпентин, сумњивог су карактера, који спречава да се дефинитивно реши да ли да се уврсте у креду или у прелазне творевине. Могућно је да има сличних стена у влашком венцу.

Положај слојева. — У главноме општи карактер побројаних шкриљаца и кречњака јесте с.-ј. у средњој Турској, с.з-ј.и. у Тракији. Исто је тако правац пружања слојева шкриљаца између Приштине и Гиљана с-ј. или И2° з-ј. 2°И. са падом ка И. Између равнице око Ситнице и Сухе Реке пружају се шкриљци са с.с.и-ј.ј.з, а падају с. з.; у јужном делу, Планине Ширене правац је с-ј., а такав је исти и правац кречњачких слојева на ј-з. од Кавадара и на з. Вардар-Саригела, и то са падом истоку. Кречњачке масе Козјака код Тројака изгледа да су правца си-јз. као и доломит Плетвара. С друге стране изгледа да је правац поменутих слојева у Тракији ближи з-и, него с-ј.

Подела. — Поуздано можемо одредити само слојеве на Босфору, пошто се само они по својим фосилима издају за силур. Изгледа вероватно, да се урачунају у примарну формацију и то у кембрички систем и други шкриљци и кречњаци Тракије, као нижи слојеви стена босфорних, у којима има шкољака. С друге стране, не смемо се усудити да ишта кажемо тачно о старости осталих полукристаластих шкриљаца Турске. Довољно је да на њих обратимо пажњу будућих посматрача.

§ 3. Секундарни терени.

У целој Европској Турској нема творевина које бисмо могли с поузданошћу уврстити у секундарне терене старије од креде. Једини изузетак чини обала Дунава од Дренкове до Излаза, где се појављују црвени пешчари праћени кварцевитим порфиром и профиричним бречијама, и ти црвени пешчари изгледа су секундарни и да су у повлати карбониферу. Јављање карбониферског терена код Штајердорфа у Банату и продужење његово до Дунава потпомаже ово мњење. На з. и с-з. од Мехадије има такође уз гнајс слојева аргилошиста са алауном, који изгледа као да припада истој формацији или

некој врло блиској. Ове старе стене опкољене су планинама из компактнога кречњака, који се по својим карактерима приближује више формацији креде но и једној другој.

Ако зађемо дубље у Србију, не видимо ничега сличног, и ако има црвених, петрографски сличних пешчара на више места, као код Тополнице на с-и. од Горњака, код Златова, између Лукова и манастира Свете Петке, на Мутници, тако исто на ј. и. и. од бање нишке. Изгледа да ове последње стене припадају истој формацији као и кречњаци, који их окружавају Одсутност тако многих, на другим местима констатованих секундарних творевина, показује, да се Европска Турска за време великога дела секундарне периоде налазила у изузетном положају, у приликама, које су противне стварању седимената. Би ли се могло претпоставити да Европска Турска, издигнута при крају примарне периоде, није јаче потпала под море све до најстаријег доба кретацејске формације? Ове геолошке прилике Европске Турске још су интересантније што се налазе и на зап. Мале Азије и што помажу да се схвати стварање мора и мореуза на месту тако великога дела конитеналног, који је некад спајао М. Азију са Европом. Прво издизање и спуштање створило је пукотине у земљишту тако, да приликом другог издизања неки делови континента нису се могли одржати и скљокали су се на дно мора остављајући овде онде острва као сведоке ове катастрофе.

§. 4. Велика кретацејска формација.

Кретацејска система Алпа и јужне Европе заузима у Турској огроман простор, и до сада није правилно процењен, пошто нису довољно проучени варијетети и промене представљене огромним масама њених пешчара и кречњака. Одавно се знало за нумулитску кретацејску систему дуж Јадранскога Мора али јој нису придавате све оне стене ј. з. Македоније, Пинда,[1]) земље Миридита, Црне Горе, Хрватске, Босне, Србије, Источне Мезије и Балкана.

Система кретацејска изгледа да се може поделити у три или четири масе: један или два терена пешчара са мало креч-

[1]) Г. Pouqueville је добро распознао да је „Пинд пре секундаран и млађи од Монблана, Алпа и Пиринеја". (Види његов Voyage vol II п. 457).

њака, један кречњачки терен са много хипурита, и терен врло богат нумулитима. Изгледало би можда да ова три терена иду један за другим у одређеном реду. Тако у целој Турској кристаласти и полукристаласти шкриљци, где се појављују као повлата креде, долазе у додир само са хипуритским стенама; али и ако изгледа да су нумулитски кречњаци млађи од хипуритских, има других места где су обоји фосили измешани. И ако у главноме цео Епир припада терену нумулита, ипак има у Пинду по где где рудиста и с ове стране венца долине Кахије (Xeria) има нумулита, а ипак се не може казати да ли је једна или друга од ових творевина млађега или старијега порекла. Кретацејски пешчари изгледа да су најмлађе творевине што их на Балкану и Карпатима налазимо, док у Србији и Трансилванији имају старији изглед. Међу тим, мора се признати да су до сада у погледу реда ових система изношене само претпоставке на основу више или мање вероватних аналогија, пошто су ове творевине и сувише великога пространства, те да смо дотле одмакли да их потпуно сазнамо. Врло је вероватно да су и месне прилике утицале на њихове варијације.

Терен пешчара јавља се у главноме у средишту Турске, у средини Србије, у неким деловима источне Мезије, поглавито између Пирота, Ћустендила и Доленице. Да ли можемо стене Мезије сматрати као еквиваленте неокома, имаће да реше доцнији посматрачи. Балкан, извесни делови Пинда и Трансилваније састоје се већином из пешчара, док су у Босни и Хрватској највећма распрострти хипуритски слојеви и од првог су терена одвојени наизменичним слојевима пешчара и кречњака, као на обалама Дрине изнад Горажда. Исти терен саставља један део планина ј. и. Србије и западне Бугарске и нестаје га готово у Балкану, док сачињава огромне масе у ланцу влашко-трансилванском. Има га у ј. з. делу Македоније, у Пинду, око језера Охридског, на Црном Дрину и у земљи Миридита.

Што се тиче нумулитског терена, он захвата цео Епир осим Пинда, ниже делове Средње Албаније, део Северне Албаније, на зап. од Миридита, источну ивицу корутине око Пећи и Ђаковице, целу западну Црну Гору, нижи део Херцеговине, област некадашње републике дубровачке, приморје дал-

матинско и један део Истре. У Бугарској је заступљен огромним масама орбитолина, изнад којих долазе слојеви зеленога песка са карактеристичним за њега фосилима и обична или горња креда, два терена, којих нема у целој осталој Турској.

Ми ћемо поделити кречњачке творевине Турске у две масе: кретацејски систем Источне Турске или Балкана и влашкога ланца: кретацејски систем западне Турске, или прави алпијски тип овога система, којем ћемо провизорно додати творевине исте старости у централној Турској.

I. Кретацејски систем Источне Турске или Балкана.

Хемус је противни део планинама Корнштата, теснана Ојтоца, Бозе, Темеса и Терцбурга у Трансилванији. Тамо се јављају кретацејски слојеви у два ланца преко кристаластих шкриљаца. Влашко-ердељски ланац садржи огромне масе кречњака састаљеног из рудиста и нумулита, док су ови слојеви у Балкану слабе моћности, а превлађују пешчари као и у Карпатима. У Бугарској се налазе не само доњи чланови формације креде, већ и горњи, као што се виде у средњоевропској зони.

А. Доња креда.

Терен пешчара у Хемусу састоји се делимице из пешчара са лапоровито-вапновитим цементом, који садрже више или мање лискуна, листат је и сиве или плавенкасте боје, делимице из мање више крупно-зрног кварцевитог пешчара беличасте или жућкасте боје, са ретким зеленим умецима, а делимично из више или мање листастог глинца или лапорца сивоцрне или плаветникасте боје.

У овим стенама налазе се, нарочито у нижим деловима, нижи слојеви састављени из фрагмената кристаластих шкриљаца, аргилошиста и кварца, који петрографски, по својем саставу, личе на извесне гроваке. Овакав је случај у шумовитој клисури по висинама Балкана између Сливна и Башкјеја. Напослетку чешће се налазе компактни, црни, сиви и бели кречњаци у већим масама између ових слојева и граде високе гребене планинске са омчастим падинама и романтичним клисурама, као на југу од Ловче, код Трнова, између Сељви и Калибала, на ј. од Грабова, између Дербендкјеја и

Ески Џуме и између Курукели и Једекмале, 6 сати ј. од Шумле.

У кретацеској формацији ретко се налазе зидови од других стена осим кречњака. Њих има кад кад у кварцевитом пешчару или у јако цементованом пешчару, као на с. с. и. од Казана, где они, северу сведени, ограничавају подгорину Балканаи граде гребене на северу од Казана. Врбице и Чаликовака.

И иначе дуж река налазе се по некад вертикалне литице, које се састоје из пешчара и глинца, као дуж М. Искра, између Етропоља и Викрара, на северу од последњега села, код Вечере на северној подини венца од Сливањскога Балкана, на ј. од Казана, на Икили Камчику у потоку Једек мале, и у једном потоку јужно од венца Лопушне у Источном Балкану.

Ф о с и л и. — Песковите стене ретко садрже фосила. Ми смо само опазили утиске од биљака у глинцу и у врло ситнозрним лапоровитом глинцу 4 сата јужно од Шумле као и код Једекмала и у долини Лопушне. Ови остатци од биљака налазе се и у крупнозрним пешчарима на јужним падинама балканскога венца јужно од поменутога места (Лопушне). Ми смо тамо нашли и карактеристичне фукоиде (F. intricatus, aequalis, furcatus Br.), које су добро одржане. Оне се не виде у извесним слојевима мергла, ако ове слојеве тачније не промотрамо; тако код Буратлара, код Артоса итд. У Карасу-Фелару код Осман Базара нашли смо утиске од фукоида, које се и код Терета налазе. Има и агломерата, који садрже фосла. љуштура од теребратула, пектена, и других бивалва, и то онда кад су у близини кречњака, који садржи фосиле, као што је случај код извесних агрегата са зеленим умецима на јужним падинама Источнога Балкана, ови агломерати леже наизменично са кварцевитим пешчаром и кречњацима са коралима и орбитолинама.

Кречњачке су стене најбогатије фосилима доње креде. У најнижим партијама ове системе, кречњаци садрже остатке од рудиста, набране острее, морске јежеве итд., као на југу од Габрова. У једном нешто вишем геолошком хоризонту налазе се кречњаци испуњени орбитолинама, као у пределу око Ловче. Ови моћни слојеви белога кречњака распрострти су одавде до Трнова и у пределу зап. и ј. и, од Ески-Џуме, и још јужније. Ове орбитолине припадају новој врсти и нази-

вамо их Orbitolites (Orbitolina) bulgarica. Мало су више коничног облика од оних из Perte du Rhône. Оне се налазе у друштву са остацима од ехинида, серпула, неких корала и малих шкољака са двема љуштурама. На северном излазу из теснаца ловчанског виде се преко сивога лапорца, који такође садржи фосиле, међу којима се налази и неких зуба и костију од рептилија. На висоравну ј од Ловче налазе се наизменично слојеви орбитолинског кречњака са вапновитим пешчаром.

Село Викрар налази се у суподини шумовитих кречњачких планина на јужном улазу у једну лепу тесну долину, кроз коју се веруга М. Искар. Моћни банци мркога кречњака смењују се овде са сивим, песковитим лапорцем и глинцем. Извесни слојеви кречњака испуњени су шкољкама спатичних љуштура, као што су велике острее, пектени, плагиостоме, натицеле, торонасти пужићи, кариофилидама и другим коралима, као и остацима ехинодерма. Има и других слојева, који су испуњени гранатим телима, као што се налазе у извесним слојевима мушелкалка и која се могу поредити са великим фукоидама. Кад би се брижљиво тражило нашла би се извесна места, где се ови фосили појављују у одређенијим облицима. Ови се слојеви продужавају и ка Јабланици, а одатле преко Вида ка Тетевену и преко Калуђерице Тројану на Осми Њихово даље продужење јавља се на северу долине Калибала, на путу од Сељаја Габрову, на ј. од Казана и на билу ј. од реке Лапушне. Осим на последњем месту, показују ови с. з. нагнути кречњаци свуда стрмне одсеке према југу, или према самоме венцу и граде била 500 — 1000 стопа изнад уздужних долина, која иду њиховом јужном страном.

Положај — За изучавање овога терена и то његова доњег дела, изгледа да су Сливњански Балкан и обале М. Искра код Етрополља, за средњи и горњи део слојеви у теснацу Осме изнад Ловче, обале Рушице на с. од Габрова и Источни Балкан. Очевидно да се Источни Балкан у целини састоји из кретацејског терена, и да лежи непосредно на старијим слојевима Високога Балкана. Изгледа да се сличан ред крије и на П испод терцијерних творевина и еруптивних стена. Према томе су, дакле, кретацејски слојеви дали ланцу Балкана облик крова

северу сведеног и отргли га од његових јужних огранака. Од Етропоља до Сливна није увек лако распознати доњу границу, пошто се стара падина на с. састоји из стена песковитих и шкриљастих, које су у неколико минералошки сличне стенама ове формације. За то ћемо изложити у појединостима главније пресеке Балкана, идући са з. на и.

Пресек Балкана од Етропоља до Ловче и Плевне. Етропољски Балкан у јужном делу састоји се само из микашиста као и из црних и црвенкастих аргилошиста, којима је правац пружања с.—ј., а падају и. или з. На венцу се појављују између шкриљаца слојеви једрога пешчара и кварцита и имају правац пружања с.з.—ј. и. Ако се слази долином Малога Искра, који тече најпре и., за тим с. и с. з. на $^3/_4$ сата од Етропоља, наилази се на шкриљац, који садржи велике масе једрога спатичнога кречњака. Гвожђане руде прате овде онде ове стене, које својим клисурама и литицама улепшавају планине на ј. од Етропоља. На с. и и. од Етропоља планине су ниже него на ј. и ј з.; виловит поток Суха Река избија изнад Етропоља из једне долине правца источнозападнога и сјури се у М. Искар, који одавде удара сев.—источним правцем. Друга мања вода притиче Искру са истока, и ове две притоке обележавају границе старије и млађе формације.

На с. од Етропоља узвишења се састоје из наизменичних слојева сивога крупнозрнога пешчара и шкриљаца минералошки сличних шкриљастим гровакама. Искар улази у неку врсту канала ограниченог 30 до 50 стопа висине уздигнутим зидовима, који су састављени из лапоровитог пешчара нагнутих слојева. $1^3/_4$ сата од Етропоља Искар прима с истока малу притоку и после $2^1/_4$—$2^1/_2$ сата здружују се с њим планински потоци, који долазе с југа од Лепене и Брусина, у чијем кориту такође има пешчара који се смењују са мрким лапорцем и песковитим кречњаком. Нагиб им је незнатан и зап. управљен, правац је з. ј з—и.с.и., али има и одступања као у Карпатима. Пешчари дају доста добар материјал за грађевинско камење, где су масивни и где се издвајају, према својој тежини у квадратне комаде, а за кров, где се шкриљасто издвајају.

Трећи планински поток, који долази са северо-истока, притиче такође М. Искру, којим су на ј. и и. побрђа, а на с. и з. оголићине високе планине. Велика лепо култивисана равница налази се пред селом Викраром, које у супадини планинскога венца, који се издиже 800—900 стопа изнад М. Искара и који је ступњевит, а овде онде са литицама и оголелим стрмцима. Искар пробија ово било провлачећи се кроз вијугаву горовиту клисуру и текући најпре с. з., за тим и.з. и на послетку опет с. з.

Ови готово са и. на з. поређани брегови састоје се из наизменичних слојева лапоровитог пешчара, вапновите глине и компактнога сивкасто обојеног кречњака, који је делимице песковит и у којем има шкољака. Последња је стена испољена у моћним слојевима. Нагиб је слојева с. з. под углом 30°—35°. Од Викрара леп је поглед на Високи Балкан, чије тамне шуме изгледају крунисане зеленим, пасиштима и одавде се и врло лепо примећује да између главнога ланца и онога од Викрара постоји огромна утолеглица, која је испуњена нижим узвишицама и испресецена омањим долинама. Ако пропратимо (према и.) узвишења изнад Викрара до Јабланице, долазимо из далине М Искра у другу, чије воде теку најпре и. и примају притоке са с. па се онда окрећу од правца с.з. ка ј и.

Ако се од Јабланице пође с. и., прелази се преко ниже преседли, састављене из наизменичних слојева кречњачких шкриљаца и лапоровитог пешчара. За тим се пролази кроз долину правца з.—и., па се она оставља, да бисмо се успели уз узвишице, које је с југа ограничавају. При том се прелази преко ниског превоја у компактном кречњаку отворене боје и слази се у долину Вида, која је 3 сата од Викрара удаљена. По њој има много валутака, састављених из кристаластих делимице талковитих шкриљаца. а омеђена је брежуљцима високим 100—200 стопа. $^1/_4$ сата источно од Вида протиче Калница, која тече најпре са ј. на с., па онда од и. на з. да утече у Вид. Овде се виде сиви мање више вапновити пешчари, правца пружања с.з.—ј.и., и ускоро се долази Извору. Пењући се уз ову уздужну долину, наилази се само на наизменичне слојеве шкриљастог песковитог лапора и сиво цркастог кречњака, са правцем пружања з.—и. Она је одвојена од

долине Сопотске Реке, друге притоке Видове према југу положене, малом окуком или теснацем, правца с.—ј. Код Сопота, у Сопотској Реци, садрже пешчари овде онде уметке песковитог и више мање лискуновитог кречњака са љуштурама бивалви, које ме подсећају на извесне зелене пешчаре од Courcelles-а близу Beauvais-а. Има такође пешчара са умецима сивог и мрког лапорца, који је са свим налик моласи. Ови су слојеви правца с.з.—ј.и. и нагнути су с.и. под 35°.

Да бисмо одавде отишли Ловчи ваља ићи другом једном долином, која има правац з.—и. и лежи с ове стране кривине сопотске, и после 2 сата прелази се на с. и. преко једног жбуњем обраслог брега. Одавде се може са задовољством гледати на горовите планине, које висином од 800 стопа ограничавају источно продужење долине. Нека врста брдоравна, делимице обрађена, а делимице под жбуњем води Изворцу (Извор Турски). Овуда се може видети само мало пешчара, али нарочито црвенога лапорца и песковитог кречњака југу нагнутога а правца с.з.—ј.з. У Извору види се исти мергл, у којем овде има кремена. У Миркову наилази се на исти мергл и на пешчаре сличне моласи, а одмах иза њих, само на више, сиве шкриљасте мергле, који се смењују са сиво или беличасто обојеним компактним орбитолинским кречњацима Слојеви су овде нагнути ј.и.

Последње стене граде и ловчански брдоравањ, сликарске клисуре Осмине, сутеске и тле амфитеатарских башта, које на ј. ограничавају равницу ловчанску, што се северу пружа. На северном крају ове вароши, на излазу, с источне обале Осмине види се плави лапорац са шкољкама, на којем су зидови орбитолинског кречњака, док се на супротној страни налази вапновити пешчар са шкољкама, нагиба с.и. Пошто се пређе ова равница, која се пружа од з.—и. и која је под утрином, прилази се двема малим узвишицама, које претходе ниском билу, чији је највиши висораван висок 1455 стопа. Овде наилазимо само на пешчаре, мерглове и песак, који садрже орбитолине, бивалве и мале комаде битуминозног дрвета. Овде се налазе и бели црно пунктирани вапновити пешчари. Одатле па до Дунава имамо да пређемо само три заравњена брда, од којих су два пред Плевном; они су истога састава

као и претходни. Изглед са последњега од њих врло је пространа ка истоку. Разликује се врло добро с.з.—ј.и. правац Осме, види се и долина дунавска при ушћу ове реке у њега: на ј. се види варош Ловча при излазу из пуктине у оголелим планинама, чији голеш и отворена боја одударају од мрког зеленила велике множине башта. У позадини ове слике виде се највише уздигнути бели гребени Балкана.

Пресек Балкана од Шипке до Ловче и Трнова. Кад се трудно успењемо уз јужну стрмну и оголелу падину Шипке Балкана, видимо слојеве микашиста и аргилошиста, талковите микашисте са крупним зрнима кварца, мрке или црне кварците и на послетку кварцевите и гвожђевите микашисте делимице црвенкасте боје. У већој висини наилазимо на моћну масу једрога испрепуцалог кречњака сиве или црнкасте боје. Овај кречњак пада југу. Неколико слојева аргилошиста истога нагиба раздвајају га од сличне стене, из које је састављен јужни обод теснаца изнад нове механе.

Иза ових слојева било је састављено на дужини од 300 стопа из макишиста, који прелази у талкпист и зрна фелдспата, за тим нешто сиви или црвенкасти, лискуновити и мање карактеристични глинци и шкриљци. Од ових стена, које Ј. падају, прилазимо нагло моћној маси једрога, сивога кречњака, који има нагиб с. и делимице је непријатног мириса. Ако се са овога врха погледа северу, разликује се више шумовитих венаца, чији су врхови и главице окренути ка главном билу, а падине на С. З. На И. под овим венцима налазе се три мање долине, а на З. велика долина, много разграната. Свуда се виде шуме од букава и храстова, само је један врх, који је мало З. померен, под травом. Средишно било иде од З 3° С—И 3° Ј. и грана се на изданке, који иду с Ј. на С. и опкољавају поменуте долине.

Силазећи са превоја у падину онога првог венца, разликују се код обеју стражарница два мала заравња или изданка, који су један над другим; поред новога пута виде се ови слојеви: између превоја и првога заравња појављују се сиви компактни кречњаци са шљокастим пукотинама и сиви вапнoвити аргилошист; између оба заравња налазе се Ј. управљени слојеви лискуновитог лапора; на ниже се находе наиз-

менични слојеви сивих шкриљаца, истога, сивог компактнога, кречњака са фосилима, црвених шкриљаца и северу управљених слојева сивога, компактнога, лапоровитог кречњака, по изгледу без фосила; код извора појављују се сиви шкриљци и напослетку сиво-бели компактни кречњаци са остреама и црнкасти лискуновити аргилошист. За тим се слази у падину онога венца и достиже долина реке Габрове, која долази с J., док се с Балкана слази врло кратком долином правца И З.

Овде видимо шкриљасте стене са кречњачким цементом, што подсећају на гроваке; оне су нагнуте J. под 40°. по том долазе наизменични слојеви сивих песковитих шкриљаца са беличастим компактним кречњацима. Целина је ипак J. нагнута. $1^1/_2$ сât иде пут само кроз стене из овога компактног кречњака са поменутим наизменичним слојевима; за тим се наилази опет на сиви песковити кречњак J. нагнут, а доцније на наизменичне пешчаре и лапоре; на послетку пошто се прође у истом белом кречњаку засечен пут улазимо у продужење габровске долине правца З.—И. Последња стена садржи велике острее, ехиниде и рудисте и састављена је по где где из маса сликарских облика. Између ове тачке и Габрова, не види се ништа друго осим сивих, гровакама сличних, крупнозрних пешчара; мало даље налази се маса истога кречњака са остреама и ехинодермама, на којима се налазе поменути крупнозрни пешчари, док се испод њих налазе наизменични слојеви лапора и лискуновитих пешчара. Нагиб је непрестано Југу управљен, па су такве исте прилике и код моћног банка крупнозрног пешчара са одломцима, који се састоје поглавито из кварца и аргилошиста. Овај је банак оголићен испод старе бугарске ћуприје $^1/_4$ сâта J. од Габрова.

При северном крају ове дугачке вароши налази се, близу друге старе ћуприје, велика стена, састављена из беличасто-сивог J. нагнутог компактног кречњака. Између Габрова и Калибале налазе се само наизменични слојеви од лапора и од пешчара, који су овде таласато набрани и који раздвајају узвишице на J. од Габрова од заравњеног кречњачког гребена и стрмних падина на С. од Калибале. Овај последњи гребен издиже се 500—1000 стопа изнад долине и иде са С. Э. на J. И., док му се један део са З. на И. пружа. Слојеви креч-

њака управљени су ка С И.; у његовој падини издиже се с њим паралелан низ песковитих ниских узвишица; други низ брегова још ниже висине налази се у средини онога лука, а трећи граничи падину Балкана иза Габрова. Многа шума и дрвеће облика грма дају овој долини дивљи и романтичан изглед. Преко једне неприметне узвишице и кроз жбуње пењемо се на ниску преседао ове кречњачке планине на С. З. и при том се виде наизменични слојеви пешчара и лапора који падају Ј. под 35,° а нешто даље нагнути су С. И. После ове преседли, која је дугачка $^1/_2$ сата, слази се у обрађену равницу Рушице код Сељве. Рушица носи само одломке од примарних шкриљаца, варијетета талковитог гнајса, микашиста и кварцита.

Да бисмо стигли до Ловче, пењемо се уз положиту узвишицу западно од Сељве и долазимо у обрађену долину села Акинцилара, у којем Турци станују и које је на Ј. ограничено 400 стопа високим бреговима. Одавде се долази у нижу долину на С. И. где има вапновитих пешчара, који иду са З. на И. а стрмо С. И. падају. Ова је мала долина правца З—И; а наводњен је потоком Рубшер. Корито јој је испуњено алувијалном глином; иначе се овде виде по гдешто пешчари и вапновита глина. Одавде до Ловче има још 4. сата, код којих се за три иде преко дивљег, необрађеног само овде онде храстовим шумама покривеног висоравна, и у путу се местимине виде пешчари. На један сат пред Ловчом наилазимо на слојеве ствдлога вапновитог пешчара, а за тим ступамо у област наизменичних слојева овога пешчара и кречњака орбитолинског.

Пут је од Габрова до Трнова интересантан, пошто је проведен Рушицом и пошто просеца цео онај кречњачки гребен на Ј. И. од Сељве дубоким и каменитим теснацем од Дербенда до Дебелца. Још и више, код Трнова имамо прилику да проматрамо попављање ловчанских стрмих падина и теснаца у кречњаку са орбитолинама. Лапоровити пешчари и мергловч одвајају кречњачке слојеве.

Просек дуж Осме на Ј. од Ловче. Ова река протиче кроз више теснаца. Кречњаци на Ј. од Габрова јављају се опет према манастиру Калуђерици и то преко лискуновитих шкриљаца, талковитог гнајса и кварцита, у које је усечен горњи ток Осме. Према Тројану се виде кречњаци са шкољкама и

рудистима и пешчари, који одговарају онима од Габрова; на ниже је долина препречена кречњачким масама, које везују гребен викрарски са гребеном на Ј. И. од Сељве, и на послетку пред Ловчом пролази се поред пукотиња у орбитолинском кречњаку, облика цикцак.

Просек од Сливна до Ески—Џуме. Ако се успнемо на Балкан С. И. од Сливна, пролазимо долином од $^1/_2$ сата кроз шуме, које се издижу на наизменичним слојевима од пешчара мркога кречњака, шкриљаца и компактнога црног кречњака који набран пада час З. час И. По томе се наилази на компактан сивкасто-црн кречњак, на пешчар сличан гровакама и на кварцевите пудинге, шкриљасте црне кречњаке, који падају И. и на наизменичне слојеве пешчара, црвеног шкриљца и мрког компактног кречњака. Ови су слојеви нагнути Ј. Иза њих долазе главачке усправљени слојеви пешчара и кречњака, правца И.—З. На венцу се налази најпре само пешчар и шкриљац а даље шкриљци и сиви кречњак у знатним масама. Северне су падине много окомитије од јужних и састављене су из наизменичних слојева сивога, лапоровитог пешчара, из пешчара, који се цепа у врло танке листове, сивог лапоровитог аргилошиста и шкриљастог кречњака. Ове стене падају ка С. И. и граде стране долине Вечере, дубоке бразде, која се пружа паралелно венцу.

Између Вечере и Башкјеја у ниском горовитом венцу Водо-Балкана, правца З.—И. налазимо сличне наизменичне слојеве пешчара, и извесни од ових пешчара имају тежњу да се издвајају у четвртасте плоче, као што се често види у северним Карпатима. Нагиб С. И. смењен је чешће нагибом Ј., као што би се и могло очекивати у формацији нешто мало набраних слојева. На С. од Башкјеја, где шуме готово престају, налазе се бели кварцевити пешчари, који Ј. падају, и компактни сиви кречњаци, који се пружају са С. З. на Ј И. и падају С. И. под 60° — 70°. Из ових су стена састављена три венца.

Ако сиђемо у са свим оголелу долину Казана, наилазимо на наизменичне слојеве лапоровитог пешчара, црнога глинца и кварцевитог пешчара са отисцима од уских зашиљених листова, који подсећају на лишће врбе. Казан је ограђен на-

изменичним слојевиме лапоровитих пешчара и мрко обојених лапоровитих глина. Кроз пешчаре, Ј. И. нагнуте, провлаче се жилице калцита. На С. од Казана на земљишту, које је избраздано и огољено многим потоцима што по њему теку, могу се лепо проматрати ови наизменични слојеви, за тим слојеви сиво-мрких лапоровитих кречњака и распознаје се црни компактни кречњак, који се пружа са С. З. на Ј. И., а пада ка Ј. З. Ако се успнемо уз последњи венац Балкана, $^3/_4$ сâта од Казана, идемо кроз вапновите и кварцевите пешчаре, који падају Ј. И. под 10^0 — 12^0 На преседли наилазимо на моћно лежиште кварцевитог пешчара са зеленим пегама који је нагнут С. И. и из којега су састављени врхови и стрмне падине. Највиши од ових врхова лежи $^1/_2$ сâта источно. Овај пешчар показује местимичне пукотине, пирамидално и стубасто лучење, као онај из Пирне.

Између овога места и високог заравња јужно од Османбазара налази се дубока долина великога Камчика, ограничена наизменично пешчарима и агломератима, који су слични моласи а падају под 15^0 на И. или Ј. И. Један део ових сивих вапновитих пешчара лучи се плочасто и гради местимице по путу као неку природну, пуну пукотина и сасвим чудновату калдрму. Стене су често само под углом од 5^0 нагнуте. Заравањ јужно од напред поменуте долине показује само наизманичне слојеве последних стена са плавичасто-сивим, више мање вапновитим лапорцем. Бек-Магалеси, једна притока Камчика, одваја овај заравањ од другога вишега и у једној удољини овога последњег заравња налази се Османбазар.

Између ове вароши и Ески-Џуме имамо још прилике да проматрамо на $1^1/_2$ сâт од Османбазара, близу Карачали-а, наизменичне слојеве од пешчара сличних моласи а правца И.—З. и разне утиске; одмах за тим наилазимо на хлоритичан лапор, који је са кречњаком у вези, као лапор Sainte-Menehould-а. У свим стенама, које се пружају са З. на И., а падају Ј. нема никаквих морских фосила. У осталом прилике између Карачали и Дербендкјеја нису повољне за проматрање. Код последњег села види се опет зелени мергл поред огромне масе сивога мркога компактнога кречњака. Слојеви овога кречњака изгледају извитоперени и делимице падају Југу. У њима је Киргицит, узак теснац, правца С.—Ј., кроз који се за један сат

долази у Ески—Џуму. Ова брда која припадају доњој креди једва достижу висину од 800 стопа изнад падине, а простиру се од Јанимлара до Ески-Стамбула. По северним падинама код Ески-Џуме залазимо у област кретацејског лакорца.

Просек од Сливна до Трнова кроз Демир-Капију и Стару Реку почиње код самога Сливна стрмом узвишицом, којом се пењемо на венац. Обилазамо порфирне висове Чатал-Дага и у скоро наилазимо на исте наизменичне слојеве пешчара и кречњака које смо описали путем сливњанским на висовима изнад Вечере. Пролазимо мимо горњи ток двеју притока М. Камчика, а по том прилично висок повијарац, који се од Балкана одваја, да се на С. И. рашири. Демир-Капија и суседни висови састављени су из истих песковитих степа, какве се јављају између Вечере и Башкјеја. Између Старе Реке и Беброве појављује се опет компактни кречњак, као онај код Казана и између Беброве и Трнова. Они су продужење оних маса, што ограничавају Ружицу. Велики број потока између Демир-Капије и Ружице оголитили су овај терен више по друге

Просек кроз источни Балкан између Ајтоса и Шумне. — Балкан почиње $1^1/_4$ сата северно од Ајтоса и то заравњем 400 ст. високим а покривеним растовим шумама. На њега се можемо попети уз једну стрмну литицу за $^1/_4$ сата. Лапорац, сиви шкриљци као и С. И. нагнути лапоровити пешчари састављају ову стрмнину. На заравњу се виде у овим стенама уметнути слојеви вапновитог пешчара и мрког компактног кречњака, који се пружају од И 2° Ј. ка З 2° С. На З. се уздижу висови, који су 400 ст. виши од заравња. С њих се слази у врло пространу долину, чије је тле састављено из сивог лапоровитог пешчара.

Иза села Богхаздера, $3^1/_2$ сата од Ајтоса, пењемо се уз долину богхаздереску, која се пружа са С. на Ј., и наилазимо на суво-мрки субламеларни кречњак, на наизменичне слојеве лапоровитог пешчара, на слојеве вапновите глине Ј. З. нагнуте, на глиновит кречњак, који се парчета у четвртасте плоче и који је С. И. нагнут, на компактан кречњак са малим спатичним венама, на кречњак са многобројним комадима белих корала и на моћну масу пешчара, сличнога моласи. Последње стене делимично испарчетане у плоче с већим или мањим бројем углова пружају се према Пекодни, која је удаљена $^1/_2$

сата од воденице у горњем углу Богхаздера. Оне су често јако нагнуте Ј. или С. И. а пружају се од З. на И. Из ових је различних маса састављен венац обрастао растовима и оскорушама, који је око 800 ст. изнад равнице, а око 300 ст. виши од заравња на С. од Ајтоса.

Прилично дубока долина Дели Камчика час је правца И. — З., час С. — Ј.; наизменично је ограђена крупнозрним и ситнозрним пешчарима са сивим вапновито-лапоровитим цементом, са умецима лапорца и финих бречија кречњака. По обалама речице налазе се слојеви алувијалне глине и валуци креде, примитивне и порфироидне стене, које су моћне до 50 стопа. Зона пешчара на С. од Дели Камчика гради низ лиснатих шумовитих врхова, који на З. достижу висину од 300 ст. а на И. уздижу се изнад равнице 600—800 стопа.

Село Текендик („Тикани или Кичаник") лежи на малом заравњу у подини венца Балканова, који се 100—600 стопа издиже над селом. Село је на висини од 1369 стопа. Овај шумовити венац одваја долину Дели Камчика од много уже уздужне долине Лапушнине, која је правца И. — З. Ту се виде долином једнога малог потока, који тече са И. на З., најпре наизменични слојеви сивога пешчара и виолетнога или сивога лапоровитог кречњака, у којем се по где где налази бивалви. за тим црнога лапоровитог шкриљца, лапорца и пешчара, у којем има утисака. Пре но што се дође на преседао види се сиви лапор који пада Ј. И. под 20—25°, а над њиме се налазе трошне стене са одломцима кварца, зеленим тачкама и вапновитим цементом, у којем се находе пругасте љуштуре теребратула, пектена и остаци других бивалви. По том долазе бели и жути кварцевити пешчари и моћна маса сивога или жућкастога компактног кречњака испуњеног коралима и орбитолинама. На послетку на висини налазе се наизменични слојеви пешчара и вапновите листате глине са једном масом сиво-белога субламеларног кречњака.

Оба последња кречњака граде у јужном делу Лапушнине долине и изнад растових шума овде онде оштре врхове, који се издижу над долином 300—400 стопа., док се тлем долине и у северним делу њеном виде само лепи просеци врло глиновитих и лапоровитих пешчара и плавичастих вапновитих

глина. Ови су слојеви наизменично поређани, а падају ка С. И. и Ј. З. Најпре слазимо од З. ка И. Лапушни која притиче Дели Камчику, па се онда обрћемо од С. к Ј. да бисмо дошли до Једекмане, одакле дуж корита речног има осулина, где се виде фини листасти лапоровити пешчари са биљним отисцима. Они су благо нагнути С. И.

На С. од Једекмала налази се Копмли у подини планинскога венца, чији се врхови састоје из отвореног компактног кречњака, који С. И. пада. Идући низ мали поток једекмалски, најпре сев-источно па онда северно, долазимо напослетку код Курукелија у велику долину „Малог Камчика" (Акили или Питоми Камчик). Целим овим путем виде се само сиви према С. И. нагнути лапоровити пешчар, изузимајући једно место где наилазимо на агломерате и пешчаре, који одговарају старијем алувијуму. Питоми Камчик тече готово као и Дивљи час у правцу И. — З., час С. — Ј., а увијен је бреговима кретацејског пешчара, који су обрасли растовом шумом и чија висина износи само неколико стотина стопа.

Остављамо ову обрађену и селима украшену долину $4^1/_2$ сата пред Шумлом и пењемо се уз врло ниску узвишицу. Иза Килнове („Кирнува") пола сата даље идемо подином ниских шумовитих узвишица, које на С. И. достижу висину од 800 до 900 стопа. То су још непрестано масе кретацејског пешчара. Испод Кеприкјеја, $3^1/_2$ сата од Шумле, прелазимо речицу, која тече од Ј З. к С. И. и утиче у Питоми Камчик. Одатле до кретацејских брегова око Шумле пролазимо само кроз безводан, травом обрастао предео.

Просек од Шумле до Карнабата, идући царским друмом као да се не разликује од претходног. Код Чаликовака појављује се зелени карцевитити пешчар. Висина је прелаза незнатана. Између Добролија и Карнабата пукла је раван.

Просеци од Ајтоса до Провадије и од Мисивније до Варне још су простији и краћи од претходног. Лапоровити пешчари са компактним кречњацима у којима има често конхилија и аргилошист граде последње венце балканске изнад Таширдера. С ове стране уздужне долине Козакдера наилазимо из нова на продужење кречњачке зоне, коју смо видели на северном крају Лопушнине долине. Уздужна долина Камчикова просеца по-

главито кретацијски пешчар. Између њега и Провадије продужени су кретацејски брегови шумљански а на С је од Провадије висоравањ, састављен из беле креде, док терцијарни глиновито пековити седименти испуњавају делимице пространу утолеглицу, која се обалама Провадије (Сиркендера) простире од Варне до Шумле.

По свима овим просецима јасно се распознаје да источни Балкан до Карнабата и сливљански представљају само повезане кретацејске венце. Па и кад би се извесни пешчари и кречњаци, који се налазе у клисури С. И. од Сливна, уврстили у гроваке, у што ми не верујемо, не би се изменио горњи закључак.

Положај слојева. Из појединих се просека увидело да правац слојева нешто скреће од правца венца планиског, и готово је тачно правца С. З. — Ј. И., а превлађује пад североисточни. Поремећаји у седиментацији, појави новијега датума и постојање пукотина објашњавају изузетке од овога правила.

В. Горња креда или зелена и бела креда.

Распростирање — Овај систем гради у источној Бугарској простране висоравни или ниске брегове са заравњеним врховима као што их у Босу видимо. Јужну им границу чини ток Камчика испод састава обеју река овога имена, равница јужно од Шумле и венац на Ј. З. од Ески-Џуме и Трнова. На Северу се простире овај систем према Арнауткјеју јужно од Разграда и преко Кослуџара и Базарџика. Услед косог правца пешчара кретацејских према облику Бугарске, они се не простиру и по западном делу ове провинције, већ се налазе испод терцијарних слојева на обалама Дунава и у Влашкој.

Састав. — Овде се налазе, као и у западној Европи, доњи слојеви пешчара и кречњака са зеленим зрнима и горњи слојеви крупнозрне и ситнозрне креде са кременом у облику чворова и жица (Шумла) и са белемнитима (код Кубадина).

Околина је Шумле особито згодна за студију доњих слојева, који овде граде антиклиналу и који су северно од вароши нагнути С. под углом од 15°—20°, а јужно опет Ј. под углом од 10°—15°. Варош заузима просторију, где су некад

ови слојеви били састављени. Та просторија представља полукружну издубљеност ограничену висовима 300—500 стопа високим. Терцијарна и алувијална глина испуњује овај некадашњи залив и гради на страни, која је отворена и према Црном Мору окренута, три узвишице, које имају облик полумесеца Од њих једна служи као шанац на овој страни вароши, док се на другој, на З. од села Странце, налазе три редута, у облику спољашњих утврђења.

Брег на С. од Шумле састоји се из кретацејског кречњака са жутим или црним кременом у чворовима и жицама и из кретацејског кречњака са зеленим тачкама, у којим се налазе прилично моћни слојеви песка или слабо цементованог зеленог и кварцевитог пешчара. Изнад последњега се налази врло порозан и шкољкама богат кретацијски кречњак. Ово се све види на осулинама испод градића према Странци и поред пута разградског. Петрографски један део овога кречњака подсећа у неколико на кречњаке, који су повлата креди код Лавершина и Бове-а у Француској. Употребљава се као грађевински материјал. Фосили су: глатке и пругасте теребратуле, острице од три љуштуре (Ostrea vesicularis), ексогире, пектени, лимнее, неринее, мале натике и друге увијене унивалве као и ехинодерме, корали, целепоре и флустре.

Силазећи С. са малога кредногa висоравна састављенога из ових стена, види се да су оне покривене конкордантним, нагнутим слојевима крупнозрне креде, у којој има кремена. („Craie grossiere"). Овом стрмном падином слази се у пространу долину, која је местимице покривена остацима креде и кременом. Низак заравањ, састављен из скоро хоризонталне кременовите креде, одваја ову долину од друге у близини Ветешлера. У њој се виде стене кварцевитог пешчара са шкољкама, остацима ехинида и коралима. Други сличан заравањ налази се између ове утолеглице и буратларске, које су удаљене једна од друге један сат. Креда је овде хоризонтално наслагана и изгледа да се простире $2^1/_2$ сата од Разграда До ове вароши имамо да пређемо још четири заравња, од којих је трећи најпространији и жбуњем обрастао. Изгледа нам готово да припадају терцијеру. Код Буналкезена, пола сата северно од Буратлара, пружа се једна долина са С. З. на Ј. И. иза које на-

стаје низак црницом покривен заравањ. Село Ијиклер („Outjuler“) лежи на пространом шумовитом заравњу, чија је подина састављена из оолитичног и компактног терцијарног кречњака у хоризонталним слојевима, као што се при слажењу ка Арнауткјеју.

Кад се успнемо уз брег ј. од Шумле ка денудираној површини разпознају се ови слојеви: крупна креда; 30—40 стопа песка и зеленог и зелено пунктираног пешчара; најмање 80 ст. моћна бела креда; ст. 30 вапновитог пешчара са ексогирама (E. columba); 60 ст. кварцевитог песка и пешчара са лежиштима од Pectunculus-а и други фосилима богати слојеви пуни остатака Pectucuulus-a, Veuus, Cucullea, малих ексогира и острица (Ostrea auriculata?); компактна креда; крупна креда са острицама, малим ексогирама (нова са auriculata сродна фела), Cuculeae. Venus, Lima. На заравњу избија зрнаста компактна или порозна креда са овим фосилима: Ostrea vesicularis, Catillus (C. labiatus) Inoceramus, Vola guinquecostata, Terebratula (T. Wilsoni Sow., T. lata Sow и један облик сличан са T. obesa Sow) Echinitae (Echinus), зуби од ајкуле, и кости можда од рептилија. На другој осулини у овом кречњаку види се да су слојеви J. нагнути.

Издубљеност код Шумле привидно је слична са „кратером уздигнућа“, јер су оба описана брега везана на И. заравњем, од којега слазе Шумли три мале долине. Овај се заравањ простире западно према Новом Селу и Булару и свршава се опет ниским заравњима између Ески-Џуме и Арнауткјеја. Узвишице на Истоку као и на J. од Провадије имају исту структуру и исту природу као и шумањанске. Оне састављају оно што географи зову Љусом Покритија и завршује се нагло прилично стрмном литицом на J. И. од Провадије. Остали простор међу овим местом, Шумлом и Питомим Камчиком готово је искључно испуњен терцијарним творевинама.

Ми смо већ навестили да се на J. З. од Ески-Џуме налази зелено пунктираних лапоровитих и компактних кречњака. Код Ески-Џуме налази се већ плавичастих, вапновитих глина терцијарне старости, сличних субапенинским и бечким, што доказује да се терцијарно море простирало од Провадије до Ески-Џуме. Између Ески-Џуме и Арнауткјеја имамо да пре-

ћемо седам малих заравања и шест долина, од којих је прва правца С. Ј. и садржи у соби се оце Даудлар, друга, $1^1/_2$ сат одатле удаљена, пружа се са С. З. на Ј. И., трећа код Ајладина, $^1/_2$ сата даље, правца је С. З. — Ј. И., четврта се пружа са З. на И., пета пресеца претходну са Ј. З. на С И и у њој је место Кубадин; шеста, истога правца, садржи село Сучак („Souschak").

Ови се заравњи до Сучака морају уврстити у креду. Сучак се налази на шестом заравњу, који се састоји из два ступња. Брегови око Ајладина, 150 ст. над долином издигнути, састоје се из крупнозрне креде са врло танким белемнитима и слојевима врло слабо Ј. нагнутим. Код Кубадина лежи хоризонтално, иста час мрка, час беличасто сива креда.

У зап. Бугарској, судећи по именима места Камено Поље и Кремен, као да има креде, која се можда не може уврстити у доњу креду. Висови око Никопоља биће такође кретацејски.

II Кретацејски систем западне и централне Турске.

Онај одељак овога система који је из пешчара састављен, садржи сиве више или мање ситнозрне и крупнозрне пешчаре као што се јављају у Карпатима и Ердељу. Ове стене, које петрографски подсећују на гроваке, садрже у основној маси фрагменте аргилошиста или шкриљасте глине, кварцита и кварца поред љуспица лискуна. Основна маса подсећа више или мање на аргилошист, често је вапновита и киселинама преливена пенуша. Планине Црни Врх код Мајдана, Бјелопоље, Враћевшница, једном речи планине око Рудника у Србији, можемо узети као примере. Ако су ове стене вапновите, онда се кроз њих провлаче мале жилице калцита и имају тежњу да се распадају у коцкасте комаде, као што се то види у Балкану и Пинду код Мецова, код Редије међу Арделом, Периволином и Вовусан (Војуца), код извора Коњица и дуж ове реке. Налази се такође на Каленбергу код Беча.

Ове крупнозрне стене прелазе неприметним ступњима у врло фине и лапоровите пешчаре и у песковити шкриљац, који је често сличан сивим и црвенкастим табличастим шкриљ-

цима. Они не садрже никаквих органских остатака осим комада угљених вегетабилја, као на С. од Новог Пазара; па и овде је доста тешко наћи отиске тако добро одржане да би подсетили на биљке облика рогоза, као што их има у Црнућу и код ман. Враћевшнице у брдима рудничким. Изгледа да се фукоиде тамо јављају само у лапоровитим шкриљцима, као у Балкану и Пинду. Господин Пуквиљ наводи карбонске вене у планини Кокардисти, у Епиру.

Испод ових находе се слојеви кречњака, ретко у облику бречија (Козник), кад кад у њима има шкољака или су у облику агрегата, који су гдешто кварцевити и тада су сиве и црвенкасте боје, као стене између Ропочева и Раље (у Србији) и као оне код ман. Враћевшнице, које су додаци онима из Золатне у Ердељу.[1])

Између Ропочева и Кораћице уз банак компактнога кречњака иде агломерат састављен из шкриљца и кречњака. На висовима Кубршнице наилазимо у планини из шкриљаца састављеној на сиве мрке и црвене компактне кречњаке, којих има и у планини Венчацу и у Дивостини, и који се могу без поговора саставити са кретацејским стенама.

Последње се стене особито лепо виде у долини Драче $2^1/_2$ сата З. С. З. од Крагујевца. Кречњак делимице шкриљаст, црвенкаст, мрк, плавичаст или сив и компактан садржи: енкрините, кариофилее, острее, фунгее, циклолите, хипурите, орбитолине (O. bulgarica nob.), острице, неринее и ананхите; последње је нашао Викенел у лапоровитом кречњаку; поглавито и највише налазе се орбитолине. Ова моћна кречњачка маса има исти правац С. С. И. — J. J. З. и исти нагиб према З. С. З. као и суседни песковити шкриљци. Без икаквог прекида прелази се преко кречњака са црним шкриљцима, који се смењују са пешчарама.

На другој страни у пешчарима код Козника налази се кречњак са енкринитима и коралима а у долини топчидерској наизменични слојеви ситнозрног пешчара и црно пунктираног лапоровитог шкриљца, који се пружају С. 22° З — J. 22° И. и који су уза сиве, беличасте, црвене или жуто мрке креч-

[1]) Пореди моју расправу о овој земљи у Mémoires de la Société géologique de France.

њаке. Ови кречњаци садрже рудиста, различних корала, енкринита, нумулита и глатких и пругастих теребратула. Осим топчидерске долине ови се кречњаци пружају до Саве, а налази их се и у Кнежевцу 1 сат западно и према Жаркову.

Ако би ове стене и ови фосили одређивали епоху стварања нашег пешчарског система у Србији, серпентини и амфиболичне стене у средини ових седимената окружени су масама, које имају минералошке карактере властите терену примарном или кристаластом. Такви су шкриљци Авале, са својим зрнастим кречњаком и својим гранитичним порфиром, шкриљци Високе са порфирима, пешчари Штурца са металичним порфирима, шкриљасти пешчари Копаоника са својим серпентинима и сијенитичним порфирима. Једном речи ове су стене петрографски аналоге са стенама исте старости у југо-зап. Ердељу, једино са том разликом што се у Ердељу еруптивне стене јављају у много већим масама и што и металичних импрегнација има у много већем размеру. У томе се распознаје само утицај метаморфнога дејства ватрених инјекција и ми изнова тврдимо да је апсолутно немогућно одвојити ове чудноватe продукте од суседних кретацејских творевина.

Ако већ признамо да планине централне Србије припадају кретацејској формацији, онда није ни мало тешко распознати у њима пешчаре и кречњаке, који заузимају велики део земљишта у Горњој Мезији и то између Пирота, Трна, Ћустендила, Дубнице и пута Софија-Пирот. Између Пирота, Трна, Грла и Цариброда налазе се непрестанце наизменични слојеви сивога пешчара, који су често налик моласи и садрже лапоровито-песковитих шкриљаца, који опет местимице подсећају на шкриљасте гроваке. У ове неизменичне слојеве уметнути су по гдешто моћни слојеви компактнога кречњака, највише сивога гдешто црвенога, и у овом су кречњаку многи теснаци. Оваквих кречњака има између Дивљанске и Новоселске Реке а нарочито на обалама Луканичке Реке и Сукове. У последњим двема рекама нашли смо у кречњацима: енкринитс, глатке и пругасте теребратуле, једну *Exogyra*, корале делимице силикатисане, и теже овде показују скривену оолитичну структуру, као што се налази код извесних кречњака у околини Идрије Крањској. Сат јужно од саставака Сукове и Лукавичке

Реке јавља се црвени кречњак са теребратулама, а на Ј. од Лукова, од прилике 2 сата западно од Пирота, појављује се беличасти кречњак, који је испуњен трохама шкољака од једне и двеју љуштура, нарочито острицама и енкринитима.

Кречњак уске долине трнске не разликује се ни у чем од кречњака Новоселске Реке а простире се одатле до Зеленограда у подини Ширине планине, и исто тако долином Филиповца према западној подини Витоша, и према Радомиру, Поповдолу, Дубници, Врбовнику и Ћустендилу. Он је богат фосилима и у вези са стенама, које петрографски подсећају на гроваке; у планини Коњаво на С. од Ћустендила нашао је Викенел неринеа, корала, теребратула и кардија.

На другој је страни ове области тај систем пробијен еруптивним стенама, поглавита аугитпорфиром између Грла и Пирота, трахитом или фелдспатичним порфиром на З. од Трна, и у Витошу се јављају сијенитске стене са металичним минералима. Осим ове инјекције страних састојака остало би нам још да одвојимо формацију пешчара од првога микашиста и аргилошиста Шарине Планине, што нам није могућно.

Источни венци Србије и Горње Мезије представљају огромне масе компактнога, већином без фосила кречњака, који се смењује са лапорцима и пешчарима. Последњи су највише сиво обојени и изгледају као гроваке, као у потоку Луковици на Ј, од Лукова, код Милановца, или боље у Бучу код Бање Брестовачке. Изгледало би да се налазимо у истом терену као и у централној Србији, само с том разликом што се кречњак јавља у много већој мери; али други знаци нас приморавају да напустимо ову идеју.

Међу овим аномалијама одликују се црвени пешчари златовски, који се јављају на Ј. од Мутничке Реке и код Бање, близу крша. Ови црвени пешчари са одломцима кварца јављају се у планинама на З. од Тополничке Реке а на С. одавде јављају се беличасти компактни кречњаци; они састављају целу падину планинску, од карауле Плоче до Бање. Минералошки су све стене сличне шареном пешчару, а смењују се са шкриљастим и лискуновитим пешчарима. Оне су нагнуте И. или Ј. И. под углом од 45° и обухватају два слоја компактнога кречњака. Један је нешто силикатан, црвен или жут, а

други сив и у неколико непријатнога мириса. Компактан беличаст или сив кречњак заузима узвишице покривајући поменуте пешчаре и везујући се са кречњачким масама Старе и Суве Планине.

Ови црвени пешчари простиру се одавде према С. И. Нишава протиче кроз њих при излазу својем из уског теснаца, на $1^1/_2$ сат од Бање; они граде и даље према Нишу низ ниских брегова који на И. ограничавају нишку равницу према Оравици. На С. од Кривог Вира у Србији ови наизменични слојеви пешчара и црвених шкриљаца граде висораван 2 сата дуг, и падају источно, тако да наводе на претпоставку да су падина компактнога кречњака оолитског. Пешчар златовски по висовима око Ресавине долине кварцевит је, црвено обојен и делимице крупнозрн. На послетку код Тополнице на С. И. од Горњака има истих пешчара, које прате фелдспатични конгломерати, као и пешчари са црвенкастим фрагментима и можда фелдспатичном масом.

Ми неможемо и нећемо поуздано у креду урачунати ове црвене пешчаре, и ако имамо навести да између Дубнице и Радомира у Мезији има наизменичних слојева потпуно сличних песковитих црвених и кварцевитих пешчара са доломитичним делимице рупчастим кречњаком. Ови пешчари падају Ј. под 45° и продужују се са З. на И. простирући се од Абега до Једне. На С. од Радомира виде се стене потпуно исте врсте. Кречњак је овде компактан или бречијаст и сиво или црвенкасто обојен. Изгледа са свим немогућно одвојити кречњаке ове формације црвенога пешчара од кречњака Раковац-Радомира, као и од оних, које на И. ограничавају долину Малога Села до Попова дола и код Врбовника се опет појављују, једном речи од оних стена, које смо већ уврстили у кретацејску формацију.

Ако се опет од Молине или из котлине софијске иде Комарцима, видимо да су пешчари, који се смењују сивим шкриљцима и пружају И. С. И. — З. Ј. З., замењени компактним и листастим кречњаком, који је сличан литографском камену. Ова се стена пружа са И. на З. и гради мали брежуљак једва 200 ст. висок. У равници Таукјеја 2 сата од Ташкисена налази се кварцевити пешчар правца С. З. — Ј. И

а пада јужнога. Ова се стена употребљава за воденично камење. Сат даље налази се Стрила окружен црвеним пешчарима, док се код Комараца појављује микашист правца С.—J а даље северо-источно аргилошист, који се пружа С. — J. или С. С.-И. — J. J. З. Ово су сва наша проматрања о црвеном пешчару Европске Турске; наћи ћемо на њих опет у кретацејској формацији Босне.

Што се тиче кречњака Источне Србије и Мезије, они се налазе час у хоризонталним слојевима, час јако нагнути. У последњем положају налазе се компактни листасти кречњаци Ртња и један део банатских и кречњака северо-источне Србије. Готово хоризонтално леже кречњаци Белаве и они на И. од Мустафине Паланке. Ове су стене највише компактне, беличасте сивожућкасте или црвенкасте и ретко доломитичне или у облику доломитично беличног кречњака развијене, као на С. од Врмце 12. сата С С. З. од Бање у Србији. Оне су каштo листасте и сличне литографском камену; такве су на висоравну између Малог Тимока и Вратарнице. Ретко ови кречњаци граде компактне оолите, као у Кривом Виру и поред Нишаве, творевину која се и у Крањској находи По гдегде има белих, црвених и сивих мермера као у планинама на И. од Параћина. У Орешковици у околини Кучајне има црних кречњака ове врсте са хидратом гвожђа (fer hydraté); Малиник, Манасија, Гостиње и Главчина код Златова окружени су овим компактним кречњаком. Фосили су овде ретки и нагомилани само по извесним местима. У Г. Мезији налазе се само трагови од њих; на путу од Ниша Књажевцу, између В. и М. Тимока има слојева тако испуњених коралима, да изгледају као корални рифови. Ми смо у њима познали кардије, *Trochus*, набране и глатке острице, енкрините, астрее и кариофилее, ехинодерме итд.

На Дунаву је очигледно да су српски кречњаци само продужење банатских. Кречњаци Мехадије и између Оградине и Казана у Банату садрже шкољака, бар енкринита, теребратула итд., док су много ређи трагови фосила у кречњацима, који прелазе Дунав између Љупкове и Молдаве или Голупца. Шта више ови последњи кречњаци леже преко гнајса а између талкшиста и хлоритошиста. Њих су пробиле огромне масе амфибол-порфира и кречњак је местимице претворен у зрнасти

мермер са кристалисаним минералима. Наилазимо дакле овде на прилике, које су врло сличне кретацејским у централној Србији.

Лискуновите стене и кречњаци молдовски јављају се и у Србији, у планинама на И. од Голупца и око Горњака до долине Поречке Реке и Пека представљају продужење кристаластих шкриљаца Шашке. И тамо се налазе исти зрнасти кречњаци (на Столу) и исте руде, као у рударској области банатској. У Клисури код Трубарева госп. Хердер је нашао микашиста. Кречњаци који се дужином од два сата јављају на Дунаву између Казана и Оградине, изгледа да се ослањају на кречњачка брда између Шашке и Новог Сопота. Ови кречњаци прелазе Дунав на 500 тоаза испод воденице Вотиц између Оршаве и Жељезне Капије; ограничени су микашистом падају под углом 30°—40° према И., и достижу моћност од 150—200 тоаза. Доцнији ће проматрачи објаснити односе, који постоје између ове масе и кречњачког венца на И. од Мехадије.

Кретацејска формација са хипуритима и „нумулитима" има у Турској у опште тежњу да ствара паралелне низове долина сличне онима у Француској и швајцарској Јури. Доста су често ове долине без водених токова и воде се губе у подземне слојеве да би даље протицале кроз пећине. Све се турске пећине налазе у овим кретацејским творевинама. Ређе се у овој формацији виде природна окна као у Јури и у примитивној формацији Моравске и Инглеске. Још да истакнемо, да је земљиште у области кретацејске формације обично суво и без икакве вегетације, неравно, кад кад вртачама и шупљинама покривено. Културне се области налазе у слојевима песковитим и лапоровитим и црвенкастој алувијалној глини, које се стене поглавито јављају у близини старих или и сад активних катавотрона. Све су те стене у мањој мери распрострте и потчињене кречњацима ове формације.

Ако нема лапоровитих стена ствара се земљиште денудацијом стена, као што се то види на врховима извесних кречњачких Алпа. Тако у Црној Гори заузимају стене тако много простора да се обично каже, „да се врећа милостивог Бога продерала кад је стварао стење црногорско." Изванредно

је тешко путовати и пешаку и коњанику по овим неравним и рупчастим областима.

Паралелне долине у кретацејској формацији Турске тако су честе да на њих наилазимо свуда па и у Балкану и на граници Бугарске и Мезије. Изван Балкана правац је ових бразда С. З.—Ј. И. као што о том сведочи топографија целе Источне Турске. Приликом описивања овога дела царства турскога навели смо довољно примера таквих сувих долина, извора који се појављују у облику река, понора у које се губе ове реке, тако да није потребно ни један додавати. Ово пак није случај са пећинама и природним окнима.

Пећине се налазе местимице, нарочито по литицама кречњачких стена. Има их више на Акрокераунусу. На зиду испод Троје има их 3—4 и из најниже избија поток. Истих су прилика неке пећине у Босни у Херцеговини, на С. од Копаоника, кад Горњака и Раванице у североисточној Србији и на Дунаву; од ових су последњих чувеније: Пећина генерала Ветеранија и Пећина Голубачке Мушице. Господин Шилер проматрао је пећине, окна и вртаче у кретацејским кречњацима Влашке, нарочито код Бинаре, Гребена и Урсехтија у области мецединачкој у департману клашанском. Булбанска је пећина тако велика, да јој Шилер није нашао краја после $1^1/_2$ сат хода.

Већина великих пећина нису ништа друго до остаци старих подземних токова водених, док је плићима узрок местимично распадање стења при је чему и положај слојева од утицаја. То показује особито лепо пећина на И. од Шаље. Карактеристично је да до сада ни у једној пећини Турске и Влашке није нађено костију, и ако у некима има црвенкасте глине и ако је начин којим су испуњене пећине са остацима костију, доказан и сада катавотронима Турске.

Мора да има по где где у планинама кретацејског кречњака скривених пећина, које се полако пуне водом и испражњују се спроводником, који је сличан натези; то је бар једини начин да се објасни придолажење на површину воде која садржи риба, као што то гдешто тврде мештани. Изгледа сада довољно поуздано да су извесне детонације, које се кад кад примећују на острвима Јадранскога мора, произведене ваздухом

који је компримован у пећинама у које воду морску сатерају извесни ветрови.[1])

У кретацејском кречњаку исто су тако честа природна окна и ако су ретко тако лепо карактерисана као Леденице у шуми на јужној падини Ртња (види vol. I рад. 132). Вртаче или комби, које се поглавито јављају на кречњачким заравнима, нису ништа друго до слична окна или пукотине, кроз које су се воде дуго време губиле, док се на послетку нису десила проседања услед продужене ерозије.

Систем хипуритског кречњака јавља се у облику уздужних венаца, који су или надвишени главичастим врховима или назупчени зупцима и пирамидама. Висине су делимице травом покривене, или горовите или голе сиво обојене стене. Ретко се издижу изоловани шиљасти брегови као код Антивара или као Вичи код Костура. Стрмни одсеци или зидови налазе се често, особито у нумулитским слојевима, и услед нагиба слојева брегови су положити на једној а омчасти на другој страни. На другим местима граде хипуритски кречњаци простране, ниске, безводне просторије, преко којих су расути ниски стеновити брегови између којих се провлаче утолеглице и суве бразде. Овакве се области могу у неколико поредити са местима, по којима има одломака од стена. Као у нумулитским планинама пружање је слојева паралелно са венцима планинским, а над је променљив према набирању слојева и према издизанима и поремећајима.

Различне конфигурације кретацејског терена показују исте такве разлике у вези стена. Камените просторије пуне вртача као у Доњој Краљској налазе се у крајевима Турске Хрватске, у околини ваљевској, између Сијатисте и Кожана у Македонији. У свима овим локалностима налази се искључно компактан кречњак без фосила, који је гдешто тако неразговетно стратификован да је тешко распознати његове стратиграфске односе. Ово још и више за то што су у овим областима поремећаји врло чести. Ово су велике оазе кречњачке у песковитим и лапоровитим стенама.

Ако се хипуритски кречњак издиже у планине, онда су његови моћни слојеви често смењени песковитим стенама, и

[1] Ueber die Detonationen der Insel Meleda par M. Partsch.

то поглавито сивим пешчарима или шкриљастим глинама или и шкриљцима који су по својем петрографском изгледу слични прелазним стенама. Као нумулитски кречњаци тако и ови наизменични слојеви не показују никакве склоности ка стварању мешовитих стена, већ се на против дижу прилично моћне масе кречњака у брегове, у серије стена, или у планине веће или мање висине са стрмним падинама између пешчара и лапора, који се због својега лаког распадања поглавито јављају по долинама преседлима и благим падинама. Јасно је да од овог распореда кретацејских творевина зависи и карактер земљишта; тако је Босна без поговора, најромантичнија земља целе Турске. Шуме и ливаде налазе се већином у области песковито лапоровитих стена, док се кречњаци јављају у облику голих стеновитих узвишица, који са својим падинама и литицама имају субалпијски изглед. Сви замци по Босни и Херцеговини, као и по Албанији налазе се на кречњачким стенама, и теснаци најужи и најстрмнији састоје се из њих.

У западној је Србији планина Влашић састављена из пешчара, док се венац између Јадра и Дрине састоји поглавито из кречњака. Па се и у овим моћним кречњачким масама без фосила примећују кречњачки шкриљци са фосилима. На северним падинама Јагодње планине код Крупња (код извора) видели смо велике шкољке са две љуштуре. Сродне су са Productus-ом или Spirifer-ом. На З. од Беле Цркве има огромних торнатела, као у Госау.

У коглини ужичкој налазе се лапоровити шкриљци који где где окружују кварц. На Ј. И. је планина Јелица састављена из црвених шкриљаца и пешчара. Између ње и села Дљина појављују се кречњачке бречије, и јужније налази се лапоровити шкриљац, који је испробијан серпентинским жицама. Јужно од ових стена у околини Новога Пазара, 1. сат западно од вароши, замењени су кретацејски или карпатски пешчари компактним сивим кречњацима са рудистима. Као да су ови кречњаци по изгледу ненормални у систему кретацејском. Код Мекина могу се скупити потпуни егземплари рудиста, који су једнаки са нагелвандским на Унтерсбергу код Салцбурга. Изгледа нам да смо међу њима распознали Hippurites cornupastoris, Fortissi и Vaccinum ма да нисмо приме-

тили оргуљске цеви хипуритске, којих има у Провансу, код Салцбурга и Хифлау. На ове су стене на З. настављене велике кречњачке планине док се планине Врења, Колашина и Чечева (Звечна?) већином састоје из лапоровито-кречњачких или чисто лапоровитих шкриљаца из средине којих се уздижу широке главице компактнога кречњака (Штавица).

У северо-западној Босни између Травника, Брода и Новога јавља се кретацејска формација хипуритска у простим карактерима. Велике кречњачке масе по изгледу без фосила раздвојене су у велико распростртим пешчарима, глинцима кречњачким бречијама и кречњачким конгломератима. Долина Угара, један део долина: Укрине, Врбање и Сане образовани су наизменично од ових стена. Интересантнија места налазе се код Витоља, између Влашића и Угара а исто тако између Скендер Вакуфа и планине Тисовца. У првом месту, на једном заравњеном билу налазе се у шкриљастом вапновитом лапору хипурити, орбитолине и корали, а исто тако кречњачке бречије, које подсећају на унтерзбершке. Тамо се може проматрати и беличасти кречњак са неринеама. На другом месту налазе се наизменични слојеви лапора, кречњака и хипуритских бречија код Варче. Микроскопске љуштурице (трилокулине) налазе се у друштву са орбитолитима, малим острицама и рудистима (хипурити блиски фели Hippurites problematicus Desh.)

Ако примимо да ове разне планинске области припадају кретацејској формацији, можемо поћи и корак даље и њима придружити кречњачке планине између Сарајева, Вишеграда и Зворника, и ако се тамо налази црвенога пешчара. Овај је црвени пешчар кварцевит, а показује се на С. З. од Праче, код Колешића, на С. И од Сарајева, на путу идући Мокром преко хана Подгорје, 7. сати на J. З. од Зворника. На последњем месту он се смењује са сивим обичним пешчаром и сивим и црвеним аргилошистом. $1\frac{1}{2}$ сат на J. од Зворника појављује се црвени шкриљац у кречњаку, $\frac{1}{2}$ сата северније наилазимо на две прилично моћне масе, које се састоје из компактног кварцевитога пешчара и из агломерата са великим валуцима кварца. Пола сата на J. од Зворника наилазимо на поуздане уметке црвенога и виолетнога шкриљца у компактном кречњаку; овај последњи припада кретацејској формацији по-

што садржи хипурита и других фосила, којих има много у кречњачким планинама између Сарајева и Мокрога.

Јужне и југоисточно падине Курила и Суве Планине састоје се из црвених и белих пешчара и кварцевитих агломерата, који су аналоги Зворничким и поуздано су подина компактним сивим или беличастим кречњацима ових планина. У планини Добробаку на З. Ј. З. од Рожаја састављајући врхове ове простране планине налазе се опет кварцевити агломерати праћени кречњачким бречијама и компактним кременитим кречњаком. Доњи део планине састоји се из наизменичних слојева сивога, жутога и црвенкастог пешчара.

Тим што су последњи пешчари и шкриљци уврштени у кретацејску формацију наведени смо да им придружимо сиве, жуте и кад кад црвенкасте шкриљце, који састављају узвишице између Раковице и Бусовца, као и велики део простране утолеглице између Сарајева и Травника. Ове су стене минералошки сличне са аргилошистима, који су у близини гвоздених рудишта и у очима вичног геолога могу важити као прелазне стене. Ми нисмо у стању да их одвојимо с једне стране од црвенкастих пешчара на С. З. од Сарајева, а с друге од наизменичних пешчара вапновито-лапоровитих шкриљаца и компактнога кречњака, из којих је састављено земљиште између Дољана и Тарчина.

Осим тога изгледа да се ове стене не дају раздвојити од беличних доломита између Браднице и Коњица и од компактних кречњака и доломита Коњица, Планине Врапца итд. тако да се простом конзеквенцијом на основу стратиграфских прилика долази до тога закључка, који је на другим местима потпомогнут и налазцима фосила и већ усвојен за Далмацију и друге земље око средиземнога мора. Овде је место напоменути, да кретацејска формација алпијскога карактера обухвата у Турској огромне масе доломита и пун пукотина кречњак, у којем има гдешто по мало магнезије. Изгледа да последња стена овде као и у јужном Тиролу гради слојеве, који су уметнути између компактнога кречњака и доломита, или се налази на истима, где стварање доломита још није завршено. Коргењи (Rauchwacke) и гипс у Турској се на против ретко налазе.

Доломити и кретацејски кречњак са магнезијом граде низове шиљака и врхова, који се пружају од планина Радуше и Вранца до Дрима у Албанији градећи тако планине на Ј. И. и Ј. од Коњица, и „Преставачку Планину“ (Спасковача и Трескавица?), Сучесу, (Сутјеску?) Волујак, Дурмитор и Јавор, Ком, Кучки Ком, велику Проклетију, планине око Шаре и друге одатле ка Дечанима.

Поменули смо да се на северној страни Жљеба налазе сиви бречијасти кречњаци. С ове стране Дрина мало је разговетних кретацејских доломита, премда има местимице више или мање кречњака, који су пуни пукотина и стварају пећине. Ове се стене налазе у кречњачком венцу на С. и З. од Шаре и на И. од охридског језера. Иза Призрена појављују се особито велике масе белих доломитичних кречњака. Преседли Проклетије, Чемерно Поље, планине Сучеса и Порим најочигледније издају да су доломити и испрепуцали кречњаци сложени преко хипуритских кречњака, па и преко извесних магнезијских стена испуњених овим фосилима.

Огромни складови гипса праћени вапновитом глином налазе се у овом и кретацејском кречњаку у Изајшици, један сат на Ј. од Дибре-Сибре. Ово је једино место у Турској, где би се гипс могао експлоатисати.

И ако према томе западна Турска поуздано доказује да кретацејска област обухвата и доломите, она још утврђује важну чињеницу да последње стене граде највише кретацејске венце у Турској, да нису никаквим другим стенама покривене и да изгледа да садрже и ако само у малим масама, диоритичних стена са зеленим фелдспатом. Ови се односи готово подударају са оним у јужној Турској. Шта више поред ових огромних и јако нагнутих или и нестратификованих маса примећују се местимице, место обичних пешчара и шкриљаца, црвене стене, груби агломерати исте боје и црвенкасти и зеленкасти шкриљци. Осим различне боје ове стене имају и сатиниран изглед, који је карактеристичан за стене Мата близу Глариса. Ово су прилике, које се могу лепо проматрати између Сучесе и Дрине, између Коњица и Тарчина. Ми не знамо како би било могућно одвојити нашу кретацејску формацију са

магнезијским стенама од ових особитих стена, које се смењују са сивим, црвеним и белим кречњацима.

Могућно је да ће нас геолози старе школе довде против воље пратити; а поуздано је да не можемо рачунати на њихова одобравања кад кажемо да ове црвене стене, ови сатинирани и шљокасти шкриљци одводе талковито-кварцевитим шкриљцима, какве је господин Коваљевски нашао на источним падинама Кома, док ми, пратећи наш високи венац према С. наилазимо на долину Чајнице испуњену сиво-светлим аргилошистима, који изгледају склони да пређу у микашист и који садрже лежишта компактнога сивог кречњака са неколиким вапновитим шкриљцима. Сличне стене састављају и венце између Војнице и Бусовца (Бусовача), као венце Зеца, Врањице и једног дела Радуше. Ми остављамо другим проматрачима да оправдају наша нагађања о њиховој старости, као и то да ли оне нису само услед ерупција измењене.

Ми имамо још да говоримо о кретацејском терену између Праче, Фоче, Пећи, Новог Пазара и Ужица. У овом је делу Босне компактан кречњак ретко с фосилима, а гдешто сличан кречњаку на З. од Ваљева. Такве поглавито стене између Пивља (Таслица), Прибоја и Чајнице и између Суходола и Сјенице. И на Ј. од Плевља виде се такви слојеви испуњени хипуритима. У Милешеву налазе се глатке теребратуле и други фосили, нарочито корали, а на Ј. од Суходола велике фукоиде и можда трагови од корала и рудиста. У планини Жљебу има хипурита, а у Пеклену изнад Пећи има гнезда испуњених великим шкољкама неједнаких љуштура и неког неодређеног рода, које је господин Катуло (пореди његове Zoolog. Foss., Тав. II сл. Аа) насликао. Глуговички кречњаци близу Новог Пазара пуни су хипурита. Као код свију компактних кречњака са нумулитским и хипуритским слојевима тако се и овде може казати да их нема без фосила; јер и ако се често и у великим масама ових стена не виде фосили, опет бисмо у оваком закључку били померени нашавши фосила или сретним случајем или повољним распадањем ових стена.

У овом кретацејском кречњаку јавља се појас шкриљастих стена, које граде већим делом пут између Румелије и Сарајева. Ове се стене јављају на јужним падинама Жљеба

у облику ситнозрни гроваћама сличних пешчара, црвених шкриљаца, шкриљаца и одломака зелених шкриљаца, силикатних и силификованих шкриљаца. У овим стенама има сивих компактних кречњака са малим жилицама калцита. На преседли Жлебовој појављују се исти црвени и сиви шкриљци. На З. од Рожаја има превој изнад долине Бакче састављен исто тако из зелених и црвених шкриљаца.

Између Сјенице и Хисара примећује се шкриљац, који се не може друкчије назвати до аргилошист делимице силификован. Киселинама преливен пенуша као и други наведени ненормални шкриљци, и лежи наизменце са црвеним и црним непотпуно силификованим шкриљцима, као и са другим сивим и песковитим шкриљастим стенама. Непотпуни јаспис јавља се по где где, а серпентински одломци издају блискост ове стене. Кретацејски кречњаци долине милешевске прокидају ове чудновате шкриљце и сужавају област њихова распростирања, тако да се нико не би нашао побуђен (бар ми тако мислимо) да их одвоји од околних кретацејских кречњака.

Планина између Пријепоља и Плевља показује моћне слојеве лапоровитог шкриљца, који се везује са шкриљцима и пешчарима на Ј. од Пријепоља, као и са испрепуцалим и компактним кречњаком на венцу планинском и на обалама Лима. По томе се овај кречњак не може одвојити од хипуритских кречњака плевљанских. Између хана Минарета и Чајуче појављују се жути, кварцевити пешчари, црвени шкриљци и компактни полукристаласти кречњаци сиве или црвене боје и мало гвожђевити са амфиболичним или просто фелдспатичним порфиром. Ако бисмо ове стене за себе посматрали изгледа да бисмо их могли уврстити у примаран терен, премда они припадају кретацејској формацији као нераздвојни од сивих, лискуновитих, лапоровитих пешчара Вртове долине, од пешчара између Чајнице и Фоче и од лапоровитих шкриљаца на С. од Гораждa, који изгледа да су идентични са шкриљцима планине Врења.

Ако пређемо из Босне у Албанију, видићемо да је цела земља Миридита заузета огромним серпентинским ерупцијама. Овај се серпентин налази у области у којој од седиметних стена нема ничега осим јако очврслих пешчара и јасписа, једном

речи, у великом има онога што смо имали прилике да проматрамо у малом између Сјенице и Чајнице у Босни. Јаки кречњачки гребени граниче овај терен у обема земљама.

У басену Пећи и Призрена налазимо између Дресника, Игларева лепо карактерисане слојеве компактнога, сивог, беличастог, табличастог кречњака, у којем има остатака хипурита, нумулита и корала. Изгледа да су све стене у вези са лапоровитим и лискуновитим пешчарима и са шкриљасто и вапновитом глином, којих има на Ј. по узвишењима Дуље, у изворној области Црнољеве Реке, док се у истој долини на ниже као и према Лапушнику, налазе лапоровити шкриљци, кварцевити агрегати, полукристаласти кречњак и серпентин, стене, које смо провизорно уврстили у примарни терен, а које се, по својој старости, придружују неразговетним и неиспитаним масама Шаре.

У басену скадарском налазе се на источним обалама језера према Градишки кречњачки брегови, чије стене садрже кашто неринеа (Nerinea isbricoha Desh.) и Tornatella gigantea Murch. поред других фосила. Према Бару има и магнезиферских кречњака.

Ако пропратимо наш кретацејски систем (без нумилита) према Ј., видићемо да се кречњаци на И. од језера охридског и од Девола ослањају на наизменичне слојеве кречњака, сличнога гроваками, на црне шкриљце, кварцевите и талковите агломерате и листасте кречњаке. Ове се стене јављају и у планинама северно од костурског језера. Изгледа да им је овде у подини протогин; језичак, на којем је ова варош, изгледа да даје доказа да су ове агрегационе стене конкордантно уметнуте у делимично доломитичном кречњаку; крајњи делови полуострва и планина Вици (Вичи Врх?) на И. (С. И.?) састављени су из кречњака. Према томе никакав, ни минералошки ни геолошки ни палеонтолошки карактер не одваја ове слојеве од кретацејских, те их не можемо уврстити ни у какав старији систем. На против нас подсећају на наизменичне седиментације какве смо видели на јужној страни Ширене у Горњој Мезији.

Одавде се исти кречњаци простиру у планинама на И. од Стролинца, Богхакеја, Тенке и Вршице. Они састављају и

венце у околини Сиатисте, допиру до Кожана и граде брег Гревински, Буринос, узвишења између Чарцилара и Острова, висове око Бање теховске, као и оне на З. и С. од Ниаусте. На цослетку налази их се и на граници Тесалије и Грчке, као и на јужном и источном делу сереског басена, у оголићеним и шиљастим орфанским бреговима и у висовима Менике.

Ми смо нашли бар рудиста и корала између Чарцилара и Острова и нарочито код Кисслера, а госп. Пуквиљ их је нашао на врху Копаоника (или Копавнику), $2^1/_2$ сата на Ј.И. од Зигоса и на самом Зигосу. Компактни кречњаци између Кожана и Костура изгледа да су без фосила и спадају у кречњаке пуне вртача као што смо их видили код Ваљева у Србији. Кречњаци Слатисте су врло кристаласти и минералошки су једнаки са кречњацима, гпајсу потчињеним који се у Олимпу јављају. У овим седиментима појављују се доломити у планини Кратерији на Ј. од језера островског, између Кислера и Острва, а по свој прилици и местимично у венцу северно од Потаве и Техова. У Буриносу на З. од Верије има црвених мермера, који подсећају на мермере Скаље или Дотиса у Угарској.

Између Острова и Техова примећују се наизменични слојеви компактнога и зрнастог сиво-плаветникастог кречњака са црнкастим или мрким вапновитим глинама, које подсећају на нумулитске лапоре, а у горовитој клисури на З. од језера теховског има шкриљаца и кречњака, као и вапновитих пудинга, који би такође могли креди припадати.

У Тесалији, у планинама Баби и Смокову према Аграфи налазе се компактни бели или ретко црвени кречњаци. У долини Кахије (изворни део Саламврије) налазе се на И. од хана Малакаси кречњачне бречије са нумулитима. Беле и црвене, кашто пуне шкољака кречњаке Ете и Парнаса поменули су многи путници.

Најинтересатније су особености ових кретацејских творевина шкриљци, који се по где где јављају у долинама и који подсећају на оне аномалне стене босанске. Ми се задовољавамо само да бележимо поједина факта не упуштајући се у одредбу старости ових шкриљаца. На ј. обали островског језера налазе се наизменични ,слојеви аргилошиста и талкшиста са

серпентином као и шкриљцима, који се, преливени киселинама, пенушају.

На прелазу између Телке и Богаскеја нестаје на један пут компактног кретацејског кречњака да уступи место ситнозрном, црвенкастом доломиту, који је у вези са једном врстом беличастог талкшиста и једним црним шкриљцем. Не гледајући на петрографски карактер могли бисмо узети да је овај шкриљац примарне старости. На врло незнатном остојању од овога места према С. З. види се компактан, сив, обичан кречњак, смењен црвеним. Више јужно ови исти кречњаци леже преко лапоровито-лискуновитих и силикатних шкриљаца Кожане, који су у вези са шкриљцима који се јављају у кретацејској формацији ј. и. Босне.

Остало би још да се одреди, да ли је ово избијање стена полукристаластог изгледа само промаљање формације кристаластих шкриљаца, која би везивала Олимп са Влахо-Клисуром, или се ове масе могу сматрати као производи метаморфозе.

Ми ћемо ово питање оставити нерешено, а истаћи ћемо само да ове полукристаласте стене немају на себи никаквих знакова, који би били довољни да их са поузданошћу уврстимо у кристаласте шкриљце. Осим тога држимо да смо обавезни признати да по другим местима у Турској има шкриљастих стена кретацејске формације, које су метаморфисане и полукристаласте постале, док постанак правих кристаластих шкриљаца Родопе и других планинских венаца своди се на дуже подземне утицаје, којима је њихова, првобитно седиментарна маса потпуно промењена. Аргилошисти су претворени у табличасте шкриљце, талкшисте, хлоритошисте или у силикатне стене, кварцевити агрегати у кварците, мешавине кварца и лискуна или талка у микашисте и гнајсе, и то се збило у истом времену, у којим су компактни кречњаци претворени у зрнасти мермер, циполин, кречњак са серпентином и доломите.

Што се тиче Црне Горе, господин је Ковалевски видео тамо само доњу креду, т. ј. поглавито кречњаке и лапоре, који, као у Херцеговини сачињавају земљиште пуно пукотина, у које се воде брзо губе. У катунској нахији, која заузима скоро половину Црне Горе нема ни потока ни извора, већ су тамо упућени на цистерне, у које се скупља кишница. Зона

пешчара провлачи се источном обалом Мораче, од манастира Мораче (у округу истога имена), па до Брскута, који с те исте стране утиче у Морачу. Отуда се налазе незнатнији комади хематита, често чврсте спољне коре. Између Лопала и Васојевића изгледа да се заобљени брегови састаје поглавито из аргилошиста. Венац Дурмитора, Кома и Кучког Кома састављен је из доломита и кречњака, који се ослањају на шкриљасте стене, можда хлоритично-талковите шкриљце, који немају карактере хлоритошиста и талкшиста. Ове стене сачињавају источну страну Кома, обале Веруше и околину Колашина. По Ковалевском изгледа да доломити провирују из талковитих шкриљаца; по подацима овога официра налази се овде и серпентина(?) и можда диорита, што би било само понављање онога што смо и сами видели у северном продужењу истога венца. Алувиум око Веруше састављен је из трошака ових шкриљаца, кварца и доломита уваљених у црвену глиновиту масу; али на обалама Брскута виде се само кречњачки шљунци.

Нумулитски систем обала јадранских много је простије грађе но што су слојеви система хипуритског. Планине представљају издужена и заравњена била, по којима овде онде има узвишења. Слојеви су нагнути, шта више и знатно поремећени, као на пр. у венцу Томора, којем од тога и долази знатна висина и који је у већем размеру само огранак српскога Ртња.

Нумулитски је кречњак компактан или глиновит, бео или сивкаст и кашто црвкаст. Нарочито у приморју јонскога мора и на островима јонским он узима изглед нумулитског кречњака Скаље и садржи сивог или црвеног кремена у танким плочама или у чворугама као код Cinq-Puits, северно од Арте код Аргиро-Кастрана, Мурсине, Бутринта, Валоне и т.д. И Јањина и Валона су места која кремење у Турској поглавито лиферују. У извесним крајевима између нумулитског кречњака и хипуритских слојева налази се кречњак у танким лискама и смењује се са глиновитим шкриљцима, који се брже распадају од кречњака, те се тиме стварају низови голих и сурих стена. Таква је катунска област у Црној Гори и на кречњачким висоравнима северне Херцеговине.

Ове су стене смењене више мање песковитим масама, које су састављене из сивога вапновитог пешчара, аргилошиста, лапорца и кречњачких агломерата са нумулитима. Танке жице и каналићи провлаче се кроз лапор, а местимице се примећује и пирит, као код Гардикије и у долини Коњице. У планини Лазарији, који је у вези са Химадијом (на И. од Коњице) налазе се у мергелу провидни кристали кварца, као у југоисточном Ердељу. По господину Пуквиљу између Феникије и Филиатеса има кретацејских лапора и алаунских шкриљаца у изворној области Ланговице. Он спомиње да има и фосилног угља на обалама Мавро-Потамоса, на З. од Сулије, као и у пристаништу Онехезми и код Св. Басила недалеко од Акрокераунија.

Ова су лежишта подина већине уздужних долина између венаца епирских, као долине Бутринта и Делвина, Аргиро-Потамоса, Судена-Анане, Људи-Бератита, горњих притока Арте, Луроса итд. Њих има и на Ј. од језера Беравине, на С. З. од Јањине и у Макроноросу на граници Акрокераунија. Пошто су допринели стварању залива артанског, изгледа да се одатле према Ј. И. продужују у утолеглицама, које захватају језера: амбракијско, озероско, англело-кастронско и врахороко, а по Urquhart-у[1]) ова се лежишта опет појављују у долини Кавуро-Лимни, на С. и З. од Лепанта. Она одвају кречњаке Томора од кречњака Скрапарије и Клисуре, као и оне Граба планине од кречњака Петреиле и Изима. Под последњим старим замком приметио је кнез Васовић, (Васојевић) као што нам казиваше, поред великих острица и других шкољака и отиске од риба. Из даљине учинило ми се да су стене последњега виса бели лапор; и лак остављамо будућим посматрачима да реше питање да ли се ове стене не могу уврстити у терцијер.

Једини је страни уметак у нумулитским слојевима земњана смола. Овај се минерал налази код Зеленице (на И. од Валоне и на Суцисти), а заузима простор од $1^1/_4$ сата у обиму и то у углу, који граде Војуца и Суцита. Карвунари, где

[1]) Пореди Travels in Albania and Greece од H. Holland-а св. II с. 339.

станују радници, и име је добио од овога минерала и парник је са Врхорцем код Сњета у Далмацији. Ова битумија извире на све стране из земљишта и покривена је слојевима слабе моћности што доказују бунари за прпење. На дубини од 10 стопа наилазимо на смолу, чија моћност износи више од 50 стопа. Рудари су казивали dr. Hollandt-у да ова битумија допире до 90 стопа; факат је да они тамо копају врло дугачке галерије. Смола је чврста а постаје жилава кад се згреје. Струје угљо-водоничног гаса избијају из земље на неким местима и довољно су моћне да се запале и да заузму велике просторије. Ово подсећа на ватру Пистра-Мале у Италији. Има и водених извора, у којима се развијају меури истога гаса, што би одговарало Плутархову Нимфеуму[1])

Пошто су данас битумија много тражи требало би да рудници зеленички са лакоће добијања и велике количине битуминозне материје привуку пажњу шпекуланата. Они јако подсећају на разгранате масе, 8 стопа моћне, код Вргорца у Далмацији, а имају над њима преимућство што се налазе у близини пристаништа и у земљи где је ручни рад тако јевтин. Извори нафте на острву Занту такође су појав, који изгледа да је у вези са формацијом ових битумија.

На послетку у околини Валоне и Делвина има гипса сличнога гипсу Јонских острова и Сицилије, и по свој прилици терцијарне старости, и ако и он може у целини или делимице припадати кретацејском систему. Господин Парч помиње бар да има гипса у црвеном пешчару нумулитске формације у Далмацији, између Книна и Топоља, код книнскога поља, Пармијане, Устоља и Гвине близу Дрниша и у опште на више места између Книна, Врљике и Сења.

И ако смо ми само у општим цртама описали кретацејску формацију у Турској и оставили празнина у детаљима, свакојако опет јасно излази на видик факат, да, ма како мислили о кристаластим и полукристаластим шкриљцима, они ипак чине основу, преко које су се, као што се мора узети, сталожили кретацејски седименти. Турска би репродуковала аномалију Алпа, где се до сада од јурских стена зна само за

[1]) Пореди Пут госп. Пуквиља св. I. с. 352.

сумњиве еквиваленте лијаса и за одломке можда подударне са доњим јурским слојевима. Сви остали кречњаци и пешчари алпијски са својим различним хоризонтима шкољака можда су у ствари само оно што налазимо у Турској и можда је госп. Кефершајн имао право, кад је још 1824. уврстио у кретацејску формацију секундарне кречњаке алпијске. Ово су резултати до којих ће се можда доћи једнога дана. Данас је довољно да потврдимо да се ни по чему не може закључити да у Турској има лијаса и доњег оолита алпијског; ови би могли бити друкчији од седимената госау. Карпатски и бечки пешчар, кречњак немачких Алпа, нумулитске и хипуритске стене јављају се овде у великом размеру. Кретацејски седименти Турске нарочито су слични далматинским, хрватским, крањским, корушким и угарским, и њихова студија изгледа да ће бацити нове светлости на кретацејске седименте последњих земаља, где смо се и сами трудили, можда узалуд, да разликујемо више терена, док смо имали посла само са измењеном медитеранском кредом. Постаје дакле много теже да се одвоје кретацејске стене корушке од острваца примарног терена, којих тамо има и која садрже фосила карбониферског и силурског система. Да ли има таквих стена у Босни и у Турској? Ми немамо о томе ни најмањег знака, и кад кретацејски систем не би обухватао аномалне шкриљце извесних крајева у западној Турској, ипак би ове стене пре одговарале старијем терену од силурских слојева. Изгледа да је кретацејска формација испунила огроман залив између кристаластих шкриљаца централних Алпа Корушке и Штајерске и истих стена Македоније и Родопе, и изгледа да је мучно по овом заливу било старих острова.

Ако би наши резултати били правилни, могли бисмо, поређујући кретацејско земљиште Турске и Алпа, да овако схватимо њихове узајамне односе. Земљиште кристаластих шкриљаца остало би сакривено од доње Исте до јужне Србије. Кречњачка нумулитска зона дуж Јадранског мора била би само продужење последње кречњачке зоне јужних Алпа, док би пешчари централне Србије репродуктовали зону бечког пешчара дуж северне падине Алпа. Велики кречњачки гребени

између ове две области турске представљали би две зоне секундарног кречњака на J. и C. од Алпа, а аномалне стене ових зона одговарале би стенама којих има у падини ових кречњачких маса у Алпима, где још нису класификоване. С друге стране, цео кретацејски систем Србије и источне Турске био би само продужење карпатскога и система планина трансилванских, и за то не би имао карактере седимената алпијских, већ ових последњих венаца.

§ 5. Терцијерно и алувијално земљиште.

Расподела. — Терцијерно земљиште заузима, са земљиштем креде и кристаластих шкриљаца, готово целу Турску; тако је мали обим примарних формација. Терцијерно земљиште подељено је на више од 30 басена, од којих су највећи басен Влашке и дунавске Бугарске, и басен Тракије. После овога долазе басени Саламбрије или Тесалије, басен долине Инце-Карасу, басени велике Мораве и Колубара у Србији, обала савских у Босни, горњег и доњег Вардара, и Сереза у Македонији, басен Скадра и Љеша у Албанији. У јужној Србији налазе се, затим, котлина крушевачка и узвишенији басен расински, у Мезији, басени околине нишке, лесковачке, врањске, гиљанске, приштинске; с ове стране централног ланца, басени Мелника и Либанове, басен страчински, ђустендилски дубнички, и басен радомирски; у западном делу Македоније басен прилипски и монастирски, басен Кајлефија: разни мали басени албански, на утоку великих река, на обали јадранског мора; најзад басен Неретве у Ерцеговини, и Глуговика.

1. *Басен Неретве*

У Ерцеговини, на обалама Неретве видели смо само заостатке алувијума, т. ј. шљунак и гомиле конгломерата, који граниче ову реку од подножја брега Порина па до кречнога кланца мостарског, и од ове вароши до пукотине брега где је ушће Буне. Приметили смо такође мале масе кречних агломерата у ждрелу источно од благајског града, куда се пење на брег Велеш и долази у Невесиње. Има их такође на Буни, и у околинама Невесиња и Гацкога. На доњем току Неретве има, напротив, великих наслага алувијалне глине које

прате ову реку до мора, и у којима се налазе пужеви и друге шкољке.

Мале масе кречнога шљунка облепљене мање или више неким кречним шљунком налазе се по негде у бреговима у близини Коњице.

2. *Мали басени слатке воде на висоравнима јужне Босне, не далеко од Глуговика и Дугопоља.*

Испод Дугог Поља, на новопазарском путу, налазе се хоризонтални слојеви белих кречних лапора који су покривени силикатним кречњаком и рупчастим кварцем са стабљикама и другим биљним утисцима.

Слични слојеви покривају оголићене висоравне између Дугог Поља и Прекоштавља, на путу сеничком. Сличне силикатне стене виде се још између долинице или басена глуговичког и низбрдице која води Новом Пазару. Очевидно изгледа да су ове заоставшине образоване из топлих накиселих извора у којима је било силиката и карбоната креча, и да су доцније плитке шупљине, у којима су се те заоставштине образовале, изгубиле своје дуваре. У свима случајима, значајно је да се види у сред брегова креде, терцијерне сладководне стене, на 2.500 стопа до Дугог Поља, и на 2.954 ст. близу Глуговика. Суседство трахитичних ерупција у Дугом Пољу а можда и на изворима Рашке, даје вероватно кључ овој геолошкој загонетки, пошто се ватрена активност показивала термалним изворима дуго после кињања ватрене материје. Потоци који још из суседних стена излазе, можда су само остатци некадањих минералних извора.

3. *Басени Сане, Уне у Хрватској, Саве у Босни, и Колубаре у Србији.*

Ови разни басени, као и басен Велике Мораве, били су само делови залива терцијерног мора, које је покривало доње пределе Угарске, равницу бечку и све мало узвишене крајеве Штајерске, Корушке и Крањске, или басене Муре, Драве и Горње Саве. Треба дакле надати се да се тамо нађу исте стене, то јест у основи терена глине више или мање вапновите или моласе, а на више редове пешчара или песка, па и шкољкастог кречњака са коралима.

Од Новога до српске границе, *Босна* је ограничена, са врло малим изузетком, равницом која је више или мање широка и која је у једном делу под шумом, а пружа се час поред обала Уне и Саве, а час поред једне од ових. Равни делови ове земље заузимају обично највише простора на ушћима великих река Сане, Врбаса, Укрине, Босне, Сибошнице и Дрине. У Хрватској, терцијерно и алувијално земљиште пење се од Уне и Саве, уз групу висова Козарца, док алувијалне глине покривају целу равницу, коју залива Сана, испод Козарца и Приједора и пењу се у долину Сане ка Трхави, и у долину Гомјенице, скоро до Бронзеног Мајдана. Између Бербира, Бањалуке и ушћа Врбаса постоји велика алувијална троугална равница; али на западу брежуљци Мотајице пружају се до обала Саве, а равница се налази на северној обали реке.

Терцијерни терен образује само мали део ових висина, и поглавито део између Саве и доњега тока Укрине. Тамо се поглавито примећују пешчари и глине, и ови се висови везују са онима, који праве амфитеатар иза брда на истоку и западу ове вароши.

С ове стране Брода, налазе се такође, недалеко од Саве, терцијерни брежуљци Вучијака, који су почетак оних што ограничавају кретацејске брегове северо-западне Босне у правцу СЗ — ЈИ. На своме подножју они образују неку врсту венца који прелази преко Модрића, Дубраве, Мачковца и Костура, па се одатле продужује у Србију преко Ђешнице имајући пред собом, дуж Саве, алувијалну равницу, која је особено велика између Брчке-Паланке, Раче, Шабца и Јање.

Ови последњи висови што имају по 600 до 800 стопа, покривени су растовином, или пашњацима, или су обрађени. Они дакле личе на доње делове швајцарске равнице. Састоје се од лапорасте глине и песковитог лапорца покривени су наизменичним редовима ових стена са неким пешчарима, а поглавито са извесним бројем слојева грубога кречњака — са пужевима или коралима кречњаци имају у себи исте кардијуме, венусе, церите, билокулине, алвеолине (Шепак), као око Беча и Пеште.

Терцијерно земљиште не улази дакле у главне долине Босне, и њена нам брда показују само алувијум и масе кречнога туфа, које су извори наслагали као у Чајници, северо-источно од Травника, и т. д. Моћни заостанци конгломерата, поглавито кречног, прате као један степен, обале Дрине од Фоче до утицаја Сеђеска, Пиве и Таре, и он се продужује шта више дуж ове последње реке тако, да се може претпоставити, да је на овом делу тока Дрине било некада језеро чији је успорни бедем био можда између Фоче и Горажде. Слични агломерати постоје на Босни, на Лашви северо-источно од Травника, и на Врбасу између Бањалуке и брда Омаче. Само у кланцима кроз које пролазе ове реке нема тога.

Равница је покривена алувијумом и то поглавито од глиновите иловаче или леса. Заостаци наваљаног шљунка виде се поглавито на излазима великих река, од којих је већина оставила при своме утоку трагове промена које су се извршиле у њиховом кориту. На овим празним просторима које су реке напустиле, налазе се, по негди баре. На обалама савским налази се доста клада и пола битумисаног дрвета, што доносе босанске реке.

Слични наноси налазе се у српском делу терцијернога Подриња, на линијом од Лешњице до Шапца. У овом делу Србије има много великих села и лепе културе, али има такође великих бара, из којих се врло знатна количина пијавица сваке године вади и извози из Србије. Има ту још и растове шуме, од којих су најзначајније Кушлат и Китог, на путу Шабац -- Зворник.

Између Лешнице и Шапца има висова који су узвишенији но што је гребен који их везује са последњим ступњима приморнога ланца јужно од Лознице и у Јадру. Ови се брежуљци приближују само за један сат до Шапца, и продужује се одатле по целом правцу големог *басена Колубаре* са њеним многобројним притокама Коцељево, Кулица, Ваљево, Топлица, Бањевац. Оструживица изгледају да су опкољени терцијерним висовима. Врх Клештевице и вис јужно од Топлице пружали су се као рти у овај терцијерни залив.

Обале текућих вода, и усеци по путовима дају могућности да се тамо — амо виде исти слојеви као и у Босни, али нижи слојеви и моласа изгледају да су ту много чешћи но виши слојеви. Сава показује лепе примерке тих слојева између Колубаре и Умке, јер је тамо крај висова одроњених Савом, и две јаруге — Дубоко — пролазе кроз те слојеве од југа северу. Висови Коцељева показују лапорце и песак. Близу Белотића, г. Хердер је видео терцијерне кречњаке са шкољкама из слатке воде, и кречњака слатководне са *Рира*.

4. *Басен Велике Мораве*

Басен *Велике Мораве* прави као неку врсту троугалног залива, чији би крај био онде где се састају две Мораве, или боље рећи. тамо где се долина стешњава, јужно од Јагодине, а чија би два друга угла била у Београду и Голупцу на Дунаву. Овај је залив имао искривудане обале он се увлачио западно долином Лепенице до Крагујевца, и одатле се пружао испод кретацејског ланца до на запад од Жабара, Белосаваца, Ропочева и Раље, он је заливао подножје Авале, јер се примећују терцијерне стене, од обале Дунава до Раковице. Река Раља, Иванча, Кубршница, Врбица, Милатовица, Мисача, Јасеница, Липовац, Лепеница и други мали потоци прорили су себи корита у оном западном делу басена. Између Иванче и Липовца земља је скоро сва равна. На истоку су се пружала у наш терцијерни залив многа узвишења а посебице брег Вукан и Горњак. Долине Пека, Млаве, Ресаве, Раванице — Мутничке реке, у великом су делу ограничене терцијерним висовима.

Стене овога басена још су поглавито лапорасте глине, суре или жућкасте и фина моласа, који упоредо са лесом и алувијалном, глибовитом глином, дају великом делу Србије плодно земљиште, али које лако постаје каљаво. Глина задржава кишну воду од протицања, тако да путови, који су врло добри кад је суво, постају страшно каљави и то често тако, да се њима не може ићи кад киша пада или кад се топи снег. На овим глиновитим масама налази се песак, некада спојен у пешчаре са фосилима, и ређајући се наизменце са шкриљастом глином и шкољковитим кречњацима, од којих су најузвише-

нији напуњени са коралима, као они на обалама басена аустро-угарског и Галиције; агломерати и лигнит тамо су ретки. Лепи примери изложени су на коси гребена око Жабара, Вишњице на Дунаву, западно од Гроцке и Смедерева, између Пожаревца и Голупца, у Мутничкој реци, у Београду и т. д.

Песак поређан наизменце са лапорастом хоризонталном глином, образује узвишења близу Поповића и моравски кључ јужно од овог села.

Има лапорастих глина које показују, као у Мађарској, смесу шкољака морских и слатководних или само ових последњих шкољака, које су реке вероватно донеле у терцијерно море. Тако на обалама мутничке реке приметили смо утиске биљака, које изгледају да су барскога порекла са много Циприса, и Конгерија (*C. spatulata* Partsch), планорбиса, лимнеуса и цалудина. Варош Крагујевац окружена је на ЈИ. малим висовима који такође имају суре вапновите глине, са Cypris-има и наизменичне редове ових стена са слојевима терцијерног кречњака у којим је мноштво *Congeria triangularis* (Partsch). Компактни глиновити кречњак, понекад са палудинама, види се такође на западној страни долине одовуд висова.

Дуж Дунава, између Гроцке и Смедерева, терцијерни Дунавом одроњени висови Володера, састављени су из зеленкасте вапновите глине, и моласе врло глиновите, у слојевима готово хоризонталним. На $^1/_2$ миље источно од Смедерева приметили смо једно песковито корито, напуњено двема врстама кардијума међ њима (*Cardium plicatum из Беча*), конгеријама (*Mytilus rostriformis*, Desh.)[1] и планорбисима (N. Sp.). У Мелници у долини која силази са брда Вукана, има лапорастих кречњака са планорбисима, и један агломерат са фрагментима шкриљца. Околина топчидерске долинице, западно од Београда, показује бели терцијерни кречњак испуњен микроскопским шкољкама. Ови хоризонтални слојеви виде се сасвим лепо више топчидерске чесме, и налазе се опет у долини мокролушкој. На уласку у топчидерску долиницу кречњак са

---

[1]) Све споменуте фосиле показали смо г. Deshayes-у, који нам је учинио пријатељство да их определи.

Hippurites покривен је агломератом терцијерног кречњака са фрагментима диорита, а на западу долинице лискуновити пешчар са утисцима излази на обалу Саве. Ови знаци старих речних наноса требали су да доведу до открића *лигнита*; и доиста Хердер је прегледао околине Смедерева, и нашао је један слој лигнита са планорбисима и код Миливе у долини Ресаве.

Пескови са песковитим кречњацима што садрже церите *(C. pictum Bast.)*,—кардијуме *(Cardium simulans* Partsch, који се налази и у Нексингу у Аустрији) митилуса. Venus *(Tapes gregaria Partsch)*, Ovula и микроскоп ке форме виде се у једној долиници, на 6 сати северно од Крагујевца, на странама долине ропочевачке и долинице раљске. Пужеви и шкољке налазе се у кречњацима лапорасто-песковитим у Раковици, и на обема странама долине у Жабарима. У Шетоњи има кречњака са церитима, кардијумима, венусом и корбулом; зна се за њих и близу Јагодине, Параћина, Гроцке, и Вишњице (не далеко од Београда). У Гроцкој смо приметили фисуреле и разне микроскопске шкољке.

У Раковици близу Београда има слојева вапновитих, врло грубих пешчара и конгломерата у хоризонталном положају и наизменце са жутим песком и лапорастом глином. Близу серпентина ови пешчари постају серпентинасти. Београд је озидан на једном вису, који се у великом делу састоји од белог или жућкастог кречњака, који је опет пун органских остатака као што су велике и мале шкољке, пектени, луцине, клипеастри, балануси, пиргоми, целаније и други корали. Просека стена има на подножју града, иза ћумрука, и у каменим мајданима јужно од вароши. Овај кречњак изгледа да је виши од стене са микроскопским фосилима. Близу ладног сумпороводоничног извора вишњичког, на обали Дунава, кречњак са коралима покривен је суром лапорастом глином, кречњаком-пужарцем и лискуновитим песком од кварца. Пењући се на више види се међ слојевима глине кречњак са шкољкама и пужевима а и на врху ових благих коса има још сличног кречњака. Наноси, и особито глибовите алувијалне глине, покривају терцијерно српско земљиште дуж Дунава и у де-

ловима, нарочито сниским, у долини велике Мораве и њених главних притока. На истоку од Јагодине и Ћуприје, ови наноси образују као неке терасе са степеницама, показујући можда тиме поступно опадање воде.

У долинама између Крагујевца и Мораве налазе се такође заостаци терцијерни, у долини левачкој и њеној северној притоци, а тако и у долини Толијевци и Падреша. У првима су беле лапорасте глине, и глинасти кречњаци са изгледом формације слатководне и са одломцима лискуновитог и кварцног шкриљца. Последње садржавају песка и вапновите глине. Има такође и наноса кристаластих стена на извесним узвишењима, између долине левачке и толијевачка. Кости од мастодонта и од елефанта нађене су, код Крагујевца и у долини Мораве; прве су очуване у књажевом конаку у Крагујевцу.

5. *Виши басени обе Мораве и Нишаве.*

Западна Морава образује с ове стране сталаћског клапца велики басен крушевачки. Река тече испод брегова који граниче овај басен са северне стране, а на њеној јужној обали сама је равница. Расина по свом изласку из брегова, ограничена је и са севера и са југа ниском терцијерном косом, покривеном вегеталном земљом; на њој се даје приметити само алувиум. На обалама басена крушевачког види се такође само конгломерат и песак, који више изгледају као алувиум, него ли као терцијерни слојеви; такав је случај на пример код Јасике. Мале *равнице око Карановца и Чачка* изгледају такође да су поглавито од алувиума, па ипак се близу Жиче иза Карановца налази окамењена дикотиледона дрвета, са деловима стабла.

Вода од Ботуње и Расине, у свом средњем току, прелази један басен пун лапорасте глине и глиновитог кречњака из слатке воде са или без пужева. Осредац, Рибири, Брус, Бобова, Ботуње и т. д. налазе се у долиницама онога језерског наноса који код Ботуње лежи на бреговима од кретацејског пешчара. То су мали, виноградима обрасли, брежуљци чије беличасто земљиште стоји у јакој супротности са црвенкастим земљиштем старијих система. Овде нам изгледа као

да смо у брежуљцима северно од Гароне близу Ажана. Има неких биљних отисака у шкриљастим глинама и ципридина у стенама више вапновитим. Обале су овога басена разривене на његовом северо-истоку, и са пута крушевачког могу се видети само мали брежуљци или висоравни покривени јаком кором од глибовите алувијалне глине.

Басен Ново-пазарски напуњен је само алувијумом: мора да је ту дуго било неко језеро успорено код Дукин-потока или још и ниже.

Басен Нишки одвојен је сада од басена велике Мораве само ниским просеком између Јастрепца и брегова на западу и С.З. од Бање. Ова врста котлине заузета је од Параћина до иза Алексинца брежуљцима или малим висоравнима терцијерним; али крај кланца, кроз који јужна-Морава излази у басен велике Мораве, још је састављен од гнајса и кристаластих шкриљаца. Очевидно је, дакле, да је, бар у времену кад су се слагале ниже терцијерне масе, било слободне комуникације између оба басена, и да је формирање поменутог просека старије од терцијерне споне, ма да стварање садањег кланца може бити и позније; ово је сасвим сличан случај са старим мореузом између Ефердинга и Пасау, који је испуњен мозасама, и где се Дунав провукао кроз једну пукотину у кристаластом земљишту поред ове пукотине.

Ови брежуљци од мозасе почињу јужно од Параћина са малим узвишењима покривеним растовим шумарцима. Ови се врло незнатно подижу, и производе један висоравн под шумом иза Шупељака Јовановца и долине која се исто тако зове. Ражањ се налази у терцијерној долиници, која силази у Мораву; и преко које се види јужни улазак речног кланца. Мала једна висораван дели на југу Ражањ од равнице на источној обали Мораве. Кроз овај плато пролази једна долина која иде СИ—ЈЗ и која је образована састајањем две долиница, од којих једна долази са севера а друга с југа, док се оне налазе иза малог венца кречних брегова, који од нашег платоа раздваја равницу бањску. Кроз отворе, пукотине, које је ова долина у бреговима начинила, може се од Мораве видети Ртањ и брегови око Бање.

Долина Мораве ограничена је с обе стране терцијерним брежуљцима; то су моласе или агломерати са фрагментима микашиста, и ове стене образују цело подножје Јастрепца, до иза Прокупља. На источној обали, оне праве брежуљке који затварају малу долину Алексинца, где моласа нагиње југу под 40°. Незнатни пристранак који води одатле у равницу нишку, почиње тек на $3^3/_4$ сата јужно од Алексинца.

Басен Ниша окружен је терцијерним брежуљцима, поглавито на И и на Ј. док наноси шљунка покривени глибовитом глином заузимају равницу и околину на ставама Нишаве и Мораве. Северно од Ниша, налази се близу Каменице она црвена глина од које Турци праве себи луле, које су чврсте ма да се не пеку. На југу су брежуљци, обрасли виноградима или шумарцима, који су нам показали глине а нарочито много хоризонталних слојева песка. Ова врста гребена између Нишаве и Мораве, јако је разривена и на З. смо приметили моласу, лапорасте глине и пескове, код Ореовице и код Позеђа. Ове стене пењу се врло близу до кречњачке преседлине Грамаде, преко које се иде у басен Тимока. Ми нисмо нашли везе између терцијерних стена из ова два басена; ипак ако би изгледало вероватно да је у терцијерној епохи преседао Грамаде већ постојала, а пошто висина моласе између Ражња и Параћина достиже поготову висину те преседлине, то би требало отуд закључити да се терцијерно море Угарске преко ове тачке могло везивати са морем Влашке и Бугарске. Ако би ово било у ствари, не би се требало много чудити, што се трагови моласе не налазе на самој преседлини, јер ово одсуство много мање решава питање, него га само отежава.

Садања долина Мораве мало је притешњена у кратком кланцу Курвин града, јер у место да продужи да обилази као некада око једног предгорја (promontoire) од микашиста, река се окренула попречке, вероватно услед неког отвора. С ове стране мале умке на северној обали, само је велика наносна равница.

Од ове тачке Морава залива до на 2 или 3 сата јужно од Лесковца широку, врло плодну равницу, чије је земљиште

глинасто, и покривено шљунком, лискуновитим песком и остацима кристаластих шкриљаца. На западној страни налазе се поглавито неки одломци терцијерне моласе и песка, као у Бријановцу и самом Лесковцу, и у долини Бучанске реке. Тамо смо такође нашли на противној обали реке, на више тачака, а специјално на ½ сата јужно од Курвин-хана, мало силикатног компактног беличастог кречњака, изнад моласе, белутак обуваћен у кречњаку, који личи на слатководни кречњак; земљиште му је црвено.

Источно од Лесковца има моласе још на јужном подножју Бабићске горе, близу Лаводица или Власине. У Арговцу јужно од Власотинаца, види се за воденично камење један конгломерат са фрагментима микашиста.

Врло дугачки басен Врање, од доње Масурице до изнад ове вароши, показао нам је саме наносе од кристаластих стена порфиричног гранита и трахита. Могуће је међутим да има тамо и понеких лапорастих глина терцијерних, јер се ове налазе на обалама узвишенијег басена код Гиљана. Тако је и код Ропотова, онај брежуљак на северу састављен је од терцијерног лапорца, који изгледа само као одломак од једне велике масе (депозита) моласе, што на северној обали горњег тока Мораве ствара благе косе почињући још више северозападно, у једној од оних притока које долазе од СИ.

Силазећи са врхова Радотова у басен Гиљана, виде се, у малим јаругама, лиснате глине изнад глинастог шкриљца а покривене алувијумом било у форми конгломерата, било у форми малих кречњачких валутука и дебели слојева глибовите глине, или мрке или црне земље. То је земљиште лепих воћњака и винограда у Чифлику или спахилуку Ајана гиланског. У опште су наноси, у овим вишим басенима, изобилни а особито на изласку главних долина, као на И. од Врање, од Курбецке реке, окрилске реке и т. д., и западно на уласку теснаца који води Куманову, Качанику и Гилану. Они праве врло ниске заравни покривене шумарцима и сувим пашњацима, и њихови елементи постају све грубљи у колико се више пењемо уз долине. Врло велики валуци не достижу до долине Мораве.

6. *Басен Приштине*

Ова је котлина још поглавито алувијална, и ако се на њеној источној обали налазе неки терцијерни одломци мале моћности. Тако у Приштини, глинасти шкриљци покривени су тамо и амо наизменичним редовима вапновите глине, боје жуте, сиве или зеленкасте, са једним слојем конгломерата од кварца и кречњака, и два слоја глинастог кречњака по изгледу слатководног. У овом басену ми нисмо видели морске заостатке, а његова западна обала показује само наносе са суседних брда. У једној дивљачној котлини Ј.З. од Новог Брда, и на 2 сата од Гиљана, нашли смо један варијетет моласе, који изгледа да у овим местима обележава један мали засебан басен. Долином Грачанице он би се могао везати за котлину Ситнице, од које би он био као неки узвишенији део.

Земљиште у равници око Ситнице јесте глибовита глина, а на његовом јужном крају има један мали плато покривен као неком кором од глине и муљем, док је мали, горњи басен Лепенца испуњен шљунком од протогина или талкшиста, и песковима који произлазе поглавито од Шара и његова подгорја. Ова је река издубила своје садање корито у једној маси великих фрагмената од микашиста, кварца, кречњака и протогиничних стена. Ово велико нагомилање остатака испред кланца Качаника показује јасно да се некада врло велика маса воде окренула овоме делу Македоније. Један део ових наноса произлази можда од наглога отицања једнога слатководног језера што заузимаше басен Лепенца, догађај који је произвела скорашња и случајна формација пукотине Качаника.

7. *Басен Пећи и Ђаковице.*

Овај је басен ограничен на С. кречњачким ланцима Поклена и Жљеба; на И. кречњачким одкосима Курило—планине, и шкриљастим и кретацејским шкриљцима који га одвајају од Митровице и равнице Косова; на Ј. су долина Дрина и брегови од диорита на Ј.З. од Ђаковице; најзад на З. се налазе брегови који везују ове последње са последњим косама кречњачког кретацејског ланца око Дечана, и који долазе до близу Ереча и ту се завршавају као нека врста предгорја. Позадина овога басена има дакле форму неког залива или

неког угла који је ограничен многим обронцима, док са других страна обале овог старог језера много су блаже и врло ниске ако се упореде са кречним бреговима.

Код Ђаковице на Ј.З. по висовима се познаје да се они састоје из лапорасте, сивоплавкасте глине, у хоризонталним слојевима, који су покривени дебелим наносима облутака од кварца и диоритичних стена, из подине. У Дренику такође се налазе исте наслаге наслоњене на кретецејске стене. Тамо се примећује на једном извесном нивоу много конгерија (*Mytilus balatonicus* Desch.) са *Buccinum baccatum* Bas и једна палудина (*Pal. Viquesneli* Dech), међ којима има неких примерака са гротлом окренутим на противну страну. На подножју брегова кретацејског кречњака изнад Црколеса налазе се конгломерати и пешчари изнад сиве лапорасте глине, која се ређа наизменце са слојевима компактног кречњака од којих неки садржавају мноштво окамењених палудина (P. nov. spec.) планорбиса, лимнеа и физа. [1]) Земљиште је у равници глиновито на западној обали Дрина, а песковито и покривено црвенкастим или жућкастим песком са шљунком кварца на противној обали

У јужном делу овога басена где је котлина Сухе-реке, на подножју Шара, има на истоку од села Суха-Река, узвишење од терцијерног лапорца покривено наносима од шкриљастих стена, који састављају земљиште равнице на З. од овог малог узвишења. Бедем између ове котлине и котлине Дрина, такође је терцијерног порекла. Према њиховим фосилима, ова два басена, који су сада састављени широким каналом, изгледају као, да су били напуњени водом по мало бракичном.

8. *Басени Албански.*

Дуж Јадранског Мора приморје Албаније показује на утоку великих река Бојане, Дрина, Скумбе, Војуце, Лоруја и Арте велике наносе, по негди са понеким конгломератом и

[1]) Један одломак овога кречњака нашао сам на вису брегова колашинских, што би врло лако могло навући на погрешку оне, који незнају кирицијски обичај, да са камењем подмеравају терет; случајно је овај валутак био бачен онде као некористан.

неким пешчарима или терцијерном глином. Тако је на J. од Скадра ка Бумери, JH. од вароши и на J. од Скеле, подножје вапнених или кретацејских брегова покривено неким пешчарима и агрегатима састављеним из кварца, шкриљца, диорита и јасписа. Грдне масе агломерата образују шта више брежуљке као на пр. на СЗ. од Градишка почев од подножја брегова, на И. од скадарског језера, ка Хотину и око велике Морачке долине, до иза Подгорице и Спужа а има их по негде између Скадра и Бара. Ове наслаге изгледају као да су пре из старе алувијалне епохе, него ли да су терцијерне. Њима би била обележена висина коју је некада имала вода у језеру Лабеатиса. Бречије од глинастог кречњака и туф кречни, находе се овде онде у долинама кречњачких брегова Албаније, као што их има и у Босни.

Што се тиче терцијерних стена, оне се поглавито налазе у долини Ишмије (Hismo) где састављају брежуљке од части под шумом, на подножју брегова у области Миридита, између Кулахана и Лушана који даље ограничавају равницу на подножју обронка Кројина. То су лапорасто песковите глине и пешчари са слојевима глине неки пут испуњени са меланопсидама. Испод Ишмије оне можда садржавају кречне лапорце са острицама, пужевима и отисцима риба. Алувијални кречњачки конгломерат налази се на изласку потока из једне пештере под остењаком на коме лежи Кроја. Горе на више у долини, налази се једна ниска терцијерних узвишења на обема обалама Ишмије, северно од Тиране, а изгледа шта више да се такво земљиште пружа и ка југу ове вароши. Границу терцијерног и кретацејског земљишта ту је тешко определити, због велике количине плавог лапорца, који се врста наизменице са тамошњим нумулитским кречњацима. На јужној страни Габра, а на висини од 1600 стопа нашли смо један слој са пужевима, који се налазе на сличан начин и изнад бечке плаве глине. То су поглавито *Cerithium pictum*, Bast. две врсте кардиума (*C. similans* Partsch, и C. *plicatum*) једна *Mactra*, један венус, *Saxicava ochroleuca*, Lom., *Natica*, *Dentalium* (близак са *D. dentalis* Broch.) једна *Neritina* (N. *Montalemberti*, nobis, слична са *N. Jordani*). Ми мислимо да је

у овим местима неки терцијерни одломак подигнут са кретацејским земљиштем.

Терцијерни брежуљци од моласе и лапорца налазе се такође јужно од Елбасана, испред кречњачких брегова Ситове и Вуде—Планине, и слични висови, обложени алувијилном кором, изгледају као да окружавају цео северни простор равнице, северно од Берата. Поток Љопарде је ту ограђен неком врстом грубога леса.

Доње обале Војуце или Конице престављају терцијерне слојеве глинасто-лапорасте, са *гипсом* као у јонским острвима. Ове стене праве брегове близу Валоне, и одатле се пружају уз Сушицу ка Кудеси, или уз Војуце ка Тепеделену као што је то описао г. Пуквил. Он наводи још и отиске риба и речних шкољака (?) на десној обали Војуце спрам Карбонаре. Горњи део долине Конице, од Клисуре па до иза Фурке, напуњен је огромним депозитима алувијалнога конгломерата, који је састављен нарочито од отпадака кречњака и кварцевог пешчара. Река је себи изрила доста дубоко корито кроз ове масе, које се подижу на 50 до 60 ст. изнад њеног корита, и изгледају да показују као да је пре отвора пукотине, између Клисуре и Тепеделена, ова дугачка долина била заузета слатководним језером, које се пело доста далеко у побочне долине, поглавито у долину Деснице, где се услед тога примећују исти агломерати до изнад њених става са потоком који силази од Винсказе.

У долини Аргиро-Потамоса, плодно земљиште изгледа да је од чести алувијално. Троугална равница између Луроса, Калхите, Базара и Арте није ништа друго до једна велика површина заузета алувијумом и барама. Инак г. Пуквил означује близу Луроса иловачу можда терцијерну. Најзад у Епиру, код Загорја и Јанине и т. д., кречњачке долине често су обложене кором алувијалног глиновитог глиба, који је оксидом гвожђа црвено обојен. Зна се да је то један од општих карактера талога у катавотрама и на кошчаним бречијама.

9. *Басен Прилипа и Битоља.*

Овај велики басен изгледа нам поглавито алувијалан; његово је земљиште врло плодно због глибовите и мочарне

глине и лакоће заливања. Силазећи с Плетвара у Прилип на сто стопа испод врха налазе се масе кречњачког конгломерата, које су ипак само неки алувијални случај. Цео простор басена покривен је одломцима стена са суседних брегова, које су потоци нанели.

10. *Басен Каилара или Сарићела.*

И овај је басен већином алувијалан и земљиште му је у западном делу песковито и шљунковито. Пред кречњачким гротлом које затвара басен код Калцилара (Чергилера) и Кезелера, налази се на његовој јужној страни врло низак мали плато састављен из кречњачког конгломерата. На З. од Каилара, овај се басен пење ка подножју висова Клисуре. Овај је део подељен на две мале коритине које се вежу теснацима. Оне су испуњене наносима од стена талко - кварцитних; друга је коритина одвојена од равнице Кајлара једним брежуљком од 150 стопа, који се састоји од слојева шљунка, песка, и сиве лапорасте лискуновите глине. Ми не знамо да ли ће ово бити неки нанос алувијални или терцијерни.

Код Телова и Водене огромне масе травертина проузрокују водопаде и затварају долину. Ова се стена тамо представља у свима видовима, као кречњачки туф, по некада трошан и беличаст, као кречњак врло порозан са остацима биљака, као стена избушена цилиндричним рупама из којих су ишчезле вегетабилне стабљике, као компактни слатководни кречњак, и као псеудо—алабастер сличан ономе у Тернију у Италији. Како су ова места у суседству са великим трахитичним депозитима, то се може једном од последњих вулканских напора приписати грдна еманација угљене киселине, која је воде Телова закиселила и учинила могућим да се тако велике масе *травертена* депонују. Кратерска форма овога језера даје нарочиту вредност овој претпоставци.

11. *Басен доњег Вардара.*

Равница око Бистрице и околине језера Јенице врло је глиновита и тамо и амо баровита. Бунарска је вода тамо бракична и земљиште пуно шалитре и од чести неплодно. Груби алувијални наноси, затрпани су тамо под глибовитом

глином. — Између Солуна и Вардара равница није ништа друго до једна приморска песковита обала са малим дунама и са биљкама салинским (*Salicornia*, *Tamarix etc.*) Висине Алах-Килисе и Јенице-Вардара, састављене су од кречњачког агломерата, травертина и компактног слатководног кречњака, вероватно изворски депозит у басену чија је јужна обала била сасвим оборена и однета. И сада још избија изобиљан извор дивне воде на подножју врло благе стране оног узвишења испод старе Пеле.

12. *Басен Инце—Карасуя.*

Овај басен обухвата прво таласасто или плочасто земљиште између Гревена, Србице, Далвендоса и Козјана, затим горње обале реке и знатан део доњега тока њених притока у Анаселици, до језера Касторија и долине Бјелице. Овај горњи део басена испуњен је поглавито моласама, сивом или црвеном лапорастом глином и наносима шљунка и конгломерата; по неки пут терцијерно земљиште покривају глине чија формација не приказује присуство мора. Лепи примерци ових терцијерних, хоризонталних слојева виде се на J. од моста Смига (Ismik) на ставама Сролднице и Бјелице у дубоком кориту потока на J. од Богаскеа; око Вршице густе масе алувијалнога конгломерата покривају терцијерне пешчаре.

Доњи део басена Инце—Карасуа поглавито је заузет лапорцима већином сивим или беличастим који су опет покривени слатководним компактним кречњацима, и најчешће без шкољака, ови последњи образују поглавито мале платое доста неплодне између Којани, Сарићела, Делвендос и Србице, док лапорци ограничавају широко корито пуно речног шљунка и пењу се у долине јужно од ове последње. Између јаруга тако испуњених, најзначајнија се налази на путу Србице, у кланцу јер Сарантопороса лапорци заузимају тамо, тако рећи, једну засебну котлину између виса који води на Сарантопорус и кречних висова кроз које је поток из Србице отворио себи пут, начинив дубоку јаругу. Ови лапорци, више или мање чисти или песковити, дижу се тамо више од 2,300 стопа, у моћности около 1200 стопа. Они су лиспати беличасти, и

показали су нам само неке вегетабилне трагове. Ове сумасе на необичан начин јаругама испресецане.

13. *Басен Тесалије.*

Овај врло велики басен показује само терцијерне агломерате моласе и лапорце, алувијалне конгломерате, гомиле шљунка, глине и кречног туфа. Равница или његова подина покривена је алувијалном глином, а терцијерни су слојеви поглавито по ободу, а нарочито на изласку Саламврије (Cachia).

Они образују четвороугалне или пирамидалне масе усамљене или одцепљене, на којима су уздигнути манастири Метеора. Ти су слојеви хоризонтални, моћност им је од прилике 700 ст, а на овоме месту видимо их наизменце са конгломератом и сиво жућкастим пешчаром. У оним се агломератима примећује велика разноликост кристаластих стена, које изгледају да су донете са брегова близу Касторије као и са шкриљастога ланца Олимпа и Пелијона. Тако на пример, тамо се налази много протогина истоветног са оним у Касторији, гнајса, микашиста и неких сијенитских стена. Разорење великог дела овога депозита у једном старом заливу произвело је на подножју ових узвишења грдне наносе, где са чуђењем видимо највеће валутке које бујица није могла кренути. Кад ове последње видимо, могли би за тренутак помислити да смо на неком налазишту ератичних стена, као што су то извесни путници и поверовали; али њихова се егзистеција објашњује природно њиховим сасвим локалним приликама и находењем сличних фрагмената у шљунку и конгломерату. Шта више посматрајући мало узвишење, које на северу одваја ово место од долине Инце-Карасу, онда пренос стена из Касторије не изгледа веома чудноват.

Моласа продужује да ограничава северну страну басена Саламврије, иза Трикале и Рокова. Даље се налази још на западној страни пукотине Ларисе, где је она покривена са мало беличастог лапорца. Она тако доприноси да се створе узвишице или ниски платои, који одвајају басен Ларисе од онога који се пружа од Фарзале у Трикалу, а тако исто и да се створе оне платформе код Волоса и Халмироса и јужно од

великог басена, између Фарзала и нижег дела долине Фанари. Најзад, корита Саламврије, Фанарије, Емикасоса и Гуре пуна су великих наноса шљунка, по неки пут цементираног у конгломерат. Моћни и нагнути слојеви тих агломерата виде се на обилним изворима који избијају на подножју кречних бреговa западно од Казаклара и Трноваса.

Као један део басена Саламврије, јавља се, на вишем нивоу, басен јужно од Еласоне, некадање дно једног језера на обали кога су се формирале масе кречних агломерата, као што се види испод виса између ове равнице и Карадера. Вапновите слатководне глине, алувијум и лес, изгледају да су једини састојци малих узвишица у долини, коју просецају потоци што долазећи са Олимпа јужно од кланца Сарантопороса. Једна моћна компактна маса алувијалног травертина граничи јужни улазак у овај клањац, и на његовом северном изласку налази се депо кречног агломерата који као кора обухвата зрновити кречњак, до више од 100 ст. висина изнад долине. Изгледа као да видимо остатке од неког језера, које би заузимало суседне долине, и које би било истекло кроз Санто-Порос.

Терцијерни наноси Тесалије дају основа претпоставци, да их има такође нешто мало у Хелади, где су по Пуквилу, наноси Сперкејоса променили му уток и удаљили га од Термопила. Упоређени са онима из Архипелага и Мореје могли би изазвати жељу, да се слојеви Метеора упореде са онима које су г. г. Бобле и Вирле тако лепо описали, на извесној висини, у бреговима јужно од залива Лепанта. Мали слатководни талог, што га је г. Virlet пронашао у језеру Хилидромије узима нов значај, када се упореди са терцијерним земљиштем у Тесалији које се готово целокупно карактерише отсуством морских наслага.

Кад се посматра басен Тесалије мора се, на сваки начин, приметити дно једне коритине која је ту водом заузета била. За време терцијерне епохе, то можда беше један велики залив од кога је садањи залив Волос само остатак или бар једна велика лагуна, у којој је Пелион као острово изгледао. Доцније је Тесалија за дуже времена морала бити слатководно језеро чиј је канал протицања ишао још у залив Волоа или

шта више између Пелиона и Осе. Каталца Потамос, језеро Карласа и мочарна Језера, на С.И. од Ларисе, само су остаци онога језера. Нагла формација пукотине Темпе једина је могла да учини да воде Тесалијске истеку: али и ако је овај догађај очевидан, не излази отуд да се то десило у историјско доба. Све су геолошке поставке против те хипотезе; легенда о потопу Деукалиона и Пирее може се лакше и логичније објаснити тренутним загушењем одводног канала Саламврије у долину Темпе. Овај је просек тако узан и тако припоритим зидовима ограничен а попаданим стенама тако засут, да се сасвим основано сме претпоставити, да се и сада може десити једна брегоклазина која би реку затворила.

Легенда о потопу Огигеса (Ogygès) и Деукалиона, чија се лађа избавитељка заустави на Парнасу, даје се такође лако објаснити претпоставком да су се затворили приступи језера Тополијоса са чега је један део Мавро Потамоса потопљен.[1]) Према хидрографском систему Грчке, у којој силна вода понире под стене, ове појаве изгледа да су биле честе, јер ништа није лакше но више или мање продужено загушење ових катавотропа. Тако Паузанија и не приписује другом коме узроку потоп Стимпфала, и Дарданус је морао да напусти Аркадију због сличне поплаве. Из истога је узрока Карија, стари Ароанијус, потопио Фенеон, а 1812. исти би се катаклизам поновио, да није Камил-бег од Коринта, очистио канал отицања (Види Voyage од Pouqueville-a vol IV.) И у словенским кретацејским пределима говори се такође по негди о потопима, који нису могли имати друге узроке.

14. Басен Лангаце.

Басен Лангаце и његова језера само је једна котлина испуњена наносима и поглавито глибовитом глином која је врло плодна. Ниво језера по свој прилица некада је био узвишенији и покривао је сву равницу.

[1]) Сравни састав од Forchhammera (An. d. Phys. von Pogendorff 1836.) и његов „Alt-und Neu Griechenland.“ 1836.

15. *Басен Сереза и Драма.*

Ови басени, одвојени једним ждрелом, такође су наносима испуњени. Глибовита је глина ту врло моћна, врло плодна, а тамо и амо баровита. Отуд се вади много шалитре, а бунарска је вода тамо често слана и бљутава. На уласку кланца Скале на С. од Демир-Хисара има врло много травертина, које се представљају у свима сортама фантастичких облика. У гроглу самом, гнајс је као кором облепљен кречним туфом, који је по страни брега тако разливен да изгледа као неки муљ који се ту сливао и окаменио. Вероватно је да су киселе и петрогене воде силазиле негда овуда и створиле ове ствари.

16. *Басен горњег Вардара или Штипља и Скопља.*

Овај је басен заузет равницама и ониским брежуљцима Прве су напуњене наносима глиновитим и пешчаним, док су брежуљци састављени од лапорасте глине, моласе, песка и пешчара. Моласа са неким агломератима чини масу предоминирајућу. Лапорасте глине граде нарочито брежуљке на И. од Куманова, на подножју Кара-Дага и на странама изласка Лепенца у равницу скопљанску.

Долина Лепенца проширује се мало на $1^1/_2$ сат од Качаника и тамо је испуњена одломком истих стена, које иду низменце са неком фином моласом, и које леже на микашисту. Оне садржавају отиске лишћа од дрвећа дикотилодона и трагове лигнита а нагињу ка С.И. 45°. Овај терен одвојен је од Скопља каналом од 2 до 3 миље дугачким, без трагова подобних стена, а ово је за цело, кад се помисли на његов ниво од 1081 стопу, један интересантан факт. Између Скопља и Куманова има један плато, чије је земљиште у опште бесплодно и указује само црвене лапорасте глине са шљунком од кварца или микашиста. На подножју брега *Каршјака*, има под 20—30° нагнутога кречног конгломерата са одломцима шкриљца и јасписа.

Пескови и пешчари виде се поглавито близу Пчиње, Нагорича и Вињице, и њихови слојеви по некада су, а нарочито у близини долеритичних умки, нагнути; стене нагињу

ка С. под 15°, а источно од Винице нагнуће извесних пешчара и кречних пудинга јесте 20° ка истоку.

Са моласом удружени ови слојеви чине главни део скиског заравња, што се зове Овче Поље (Мустафа Оваза-Мустафина раван,) док су брежуљци између Пепелишта и Штипља састављени од моласе са лапорном глином, очврслим кречним лапорцем и неким агломератима. Ту нема фосила; али су бели и руменкасти вапнаци између Гигантића и Штипља по својој једрини и пизолитичној структури врло слични са слатководним кречњацима на обалама Гароне. Код Штипља су слојеви већином вапнени и под 5 до 10° нагнути, јер покривају неравну површину сијенита. Идући уз Брегаљницу неколико сати изнад Штипља све наизменично иду слојеви моласе, једра кречњака и црвена лапора; ну ови су слојеви веома иштећени и само су један сат источно од вароши добро очувани.

Око Неготина Вардар је опкољен хоризонталним, плочастим, вапновитим глинцима, јасно сиве боје, са утисцима биља из барске флоре. Одавде се терцијерно земљиште распростире до Кавадара и заузима брежуљке на западу; и тамо су глиновити слојеви са једрим кречњацима слатководнога изгледа. Оно прелази на западу Вардар-Саригел и саставља пред брдима шкриљца и на западу од Возараца, висове налик на оне код Кавадара.

Северно од Куманова за грађевине се вади камен у коме има планорбиса, лимнеуса и других сличних пужева. У долини од Винице (Schinie) находе се такође слатководни кречњаци У долини што води од Скопља у Калканделе, 3 сата далеко од прва места, а крај једног брега од лепог доломита находи се једна маса алувијалнога травертина у друштву са кречњачким конгломератом. Алувијални се травертин находи и код Харацино 1 сат источно од Скопља. Судећи по свима тим стенама речног језерског или изворског порекла, изгледа да је басен горњег Вардара био испуњен више слатком но сланом водом.

17. *Басен Калкандела.*

Корутине у горњем току Вардара испуњене су само алувијумом; кречни конгломерати виђају се по кречњачким бреговима на југу а и у Шару. На истим се бреговима чешће и шпгар находи.

18. *Басен Тројака.*

Између битољског басена и примарних брегова западно од Вардар-Саригела постоји котлина, која је испуњена моласом и једрим слатководним кречњаком. Са ове стране Вареш-Дервена, теснаца у ланцу шкриљаца, на $1^1/_2$ сат западно од Возараца, отворена је поширока долина са моласом и конгломератима у којима су бујице дубоке јаруге изриле. Даље од тога има пешчара који се пење до 1400 стопа висине, а покривени су једрим слатководним кречњацима без фосила. Кречњак захвата дно долине до иза Тројака и чини плато пешчарама избушен и са обе стране реке стрмо засечен.

19. *Басен Страчина и Страже.*

По изласку из алувијалне 2 сата дугачке јаруге Егридере улази у равницу Страчинску, која нам такође изгледаше алувијална. Подножје брегова од микашиста покривено је одломцима од кварцитних и лискунских стена, сем тога се виђају и одломци трахита.

Када се одатле кроз теснаце пође ка Кратову налази се, изнад талкшиста, 2 сата од ове вароши, на висини од 2600 стопа, на остатке терцијерних конгломерата, који су ка југу нагнути. Ове се стене виђају овде онде по високој страни једног шумовитог виса, а на једноме месту запазисмо, г. *Viquesnel* и ја, међ комадима шкриљца одломке острица, енкринита и морских јежева Место је ово четврт сата северозападно од Вукова Хана одакле се у Кратовску дубодолину слази. Силазак низ ту страну показује да наши марински агломерати леже на моћној серији ових слојева: песковити и лискуновити кречњак, агломерат кварца, лискуновити и табличасти пешчар, лискуновита глина, агломерат кварца са одломцима фелдспатних стена. Сви су ови слојеви у хоризонталном

положају изнад талкшиста; који пада к северу. Високи положај ових терцијерних наслага може се растумачити еруцијом трахита у околини, а то подупире и факт што су шкриљци овде иштећени. У долини око Кратова нема ни трага од терцијерних стена; све је шкриљац или трахит. Нашу хипотезу подупире и појава агрегата са трахитима између Егридера и басена Бистрице, на висини од 2500 стопа изнад истих кристаластих шкриљаца као код Кратова.

20. *Басен Ђустендила и Дубнице.*

Између овог басена и Егридере лежи мали басен Бистрице, који је на западу заузет трахитским осулинама, на истоку гранитско-сијенитским алувијумом, са огромним валуцима дуж потока.

Алувијум захвата Ђустендилску раван а по благим странама на њеноме западноме крају виђају се повелики комади гранита. Терцијерне се стене појављују тек на ланцу брежуљака, што растављају обе равнице и кљун између Струме и Јерме (Džerina) при њиховим ставама граде. То су груби конгломерати са сијенитским валуцима, што покривају масу сиіенита код Кознице и између овог места и Четирча, код камене ћуприје преко Струме. У поменутоме ланцу брежуљака превлађује финија ил' грубља моласа, шкриљаста и лискуновита; код Врбовника се види да је испод ње кретацејски кречњак. Источно од Кознице и у теснацу Струме, пружа се и шкриљаста моласа преко оних висова у слојевима ка Ј.И. нагнутим.

Моласа је и по обломе гребену Коњавске планине изнад кретацејских кречњака, чији су остењаци Ђустендилу окренути. И источни крај исте планине изгледа такође да је већином састављен од моласе која код Мламолова и Поповдола иде наизменце са шкриљастом глином и на З. и И. наслања се на секундарни кречњак. Пењући се одатле на Коњавску планину налази се на три дебела слоја битуминозна дрвета, које изгледа да је од неких дикотиледона а помешана са барским граминеама. Оно је стављено у масу гранитичнога пешчара, који је постао трошењем кристаластих стена на подножју Родопе; шкриљаста га глина не прати. У самој планини на-

лази се моласа и лапоровита црвена глина; на њеноме северном подножју изрио је поток изнад Једне црвену моласу, лапорну глину и чврсти, сиви, глиновити кречњак са торњастим пужићима (церити?). Ови се слојеви пружају JC и стоје готово дупке. Можда су и они још кретацејски. Сем тога, гребен је покривен омањим комадима кварцита и гранита, а северна је падина обложена дебелом алувијалном, црвеном, зеленом или сивом масом, са остацима кварцитних и гранитних стена. Значајно је да се овде, на 4 сата далеко од Рило-Дага налазе истоветни наноси као и на његовоме подножју

Други нижи терцијерни брежуљци растављају Дубничку долину, од плодне алувијалне равнице, која се налази између западнога гребена долине Малосела и Поповдола и брежуљака код Вербовника. Код Дубнице види се само кречна сива глина што се северно од вароши на сијените наслања.

Цело подножје Риле-планине застрто је алувијумом од кварцита гнајса, гранита и амфиболита, чије осулине граде као неки траг или ниски плато, пола сата широк, јаругама проривен и опружен ка Цуми, у чијој је околини спрам Струме стрмо засечен. Неколико терцијерних избрежака повезују ову сорту подгорја на JЗ. Дубнице. Поред тога, на самоме улазу у теснац рилске реке постоји огроман склад конгломерата од исконских шкриљастих и еруптивних стена цементираних вапненом материјом. Конгломерат је врло чврст издиже се на 100 стопа изнад речице и гради остењаке необична изгледа. Материјал му је хоризонтално стратификован, а минералошки највише се подудара са Nagelfluh у Алпима. Конгломерат овај спада у горњи терцијер и не може се идентификовати са оним малим масама, од алувијалне кречне речије, што се ЗИ од Врбовника на подножју кретацејскога брега находе.

Околина је Цуме покривена алувијумом, који се крај доњег дела рилске реке по мало уздуже; на западној пак страни Струме неки брежуљци изгледају од моласе састављени.

21. *Басен Србина.*

Плодна цумска равница растављена је од коритине код Србина једним теснацем, који траје 3 сата и у коме су оснижи

висови алувијумом покривени. У овој се коритини види велики гранитични нанос, нагнути слојеви песка и ка И. под 15° нагнут терцијерни пешчар од кога су неки брежуљци на северном подножју Крпине Горе створени.

22. *Басен Мелника.*

Овај је басен дугуљаст и од запада ка истоку, између Мелника и Петрића, опружен; он се увлачи у долину Струмице до Дервен-Хана, дуж Струме се пружа до Маркостина-Хана, и Липанова а свршује у долини Шенадије код Шенадир(дере)-Хана. Ова последња долиница растављена је на југу, изнад платформе са развалинама старих анова, брежуљком 200 стопа високим, чији је врх само неколико корачаји широк и које је све од песка и старога алувијума створено. Слични висови ограничавају источно равницу што води Маркостин-хану и чије је, у почетку шљунковито, земљиште покривено шипрагом од *Paliurus*. Крај потока што са Перима слазе виђа се овде онде по неки комад зрнаст кречњака и гранита. На два сата пред Липановом прелази се поток, чија је јужна страна из моласе и лапора а друга је страна алувијална.

На 1 сат пред Липановом Карасу, коме се пут овде приближава, просеца моласу. Пред Бејханом је поток, који ваља комаде гранита и кристаластих шкриљаца. Сама Липанова лежи на хоризонталним слојевима моласе и лапора, крај потока што са истока дотиче. Маркостина пољана ограничена је на истоку терцијерним брежуљцима, а од Кулске и Бистричке ограђена је сниским гребеном, који се састоји од наизменичних хоризонталних слојева песка, пешчара и конгломерата.

Басен Мелника и Петрића испуњава моласа и алувијум, —који по негда конгломератичан—облаже моласу по малим бреговима, што ограничавају малу глиновиту долину Струме.

23. *Басен Радомира.*

Овај би басен био сав алувијалан да се терцијерне стене не појављују на подножју Коњаве, између Брезника и Грка, у долини Красаве, на вису и у највишем делу долине Филиповца. Клинасти гребен између Граске реке и Красаве састављен је наизменично од пешчара, лапорасте отврдле глине, кречњака,

лапорасте глине и пешчара са шкољкама. Кречњак је збивен загасито сив и садржи коралe, криноиде, острице и друге шкољке, пужеве и бодље од морских јежева. Пешчар збивен и кварцевит, садржи такође органске остатке, међ којима се находе одломци од *Pinna*. Слојеви подају СИ под 45°. Изгледа да се терцијерне стене: моласа и више ил мање отврдла плавичасто сива, лапорна глина, продужују и по северној страни малога а узвишенога басена Красаве; оне заузимају готово и саму водомеђу овога басена и басена Новоселске реке, који су опкољени кретацејским стенама. Исто тако, почев од Грла терцијерно земљиште улази у долину Филиповца, гди испуњава жљебине у једроме кретацејскоме кречњаку; то је земљиште састављено од тврде зеленкасто сиве моласе, пешчара и отврдлих лапораца.

Зацепак код Радомира, окружен је кречним агломератом, изнад кога лежи травертин, са остацима биљака, обичних пужева и планорбиса. Узимајући у обзир да је склад травертина мали и да код Радомира избија из кречњака врло јако врело ми мислимо да је травертин изворскога порекла. У околним кречним брдима имаде по свој прилици пештера па су негда ове киселе и инкрустујуће воде излазиле на много вишем нивоу но сада. Изворскога кргастога травертина има близу Брезника на западној страни оне плоче од пироксеничнога порфира. У басену Радомира алувијум је глиновит и мочаран, а простире се од блатишта испод Коњаве ка Брезнику и Грлу, градећи црно земљиште са доста добром пашом.

24. *Басен источно од Дубнице.*

У овој алувијалној равници на подножју Риле имаде по неким брежуљцима на северу малих складова травертина који обухвата одломке сијенита када је по сијенитској подлози разастрт.

25. *Басен Софије, Самокова, Ихтимана и Бање.*

Басен Софије окружен је степенитим избрешцима, по чему се може мислити да је се овдашње некадање језеро постепено испражњивало. Терцијерних наноса не могасмо у њему запазити. Дно му је алувијално, глиновито.

Други горе поменути басени такође су корутине алувијумом испуњене, али значајне тиме што их окружавају гребени који спајају Балкан са Радопом. Уз то још свака од њих има свој одвојени водоток: бањске воде утичу у Марицу, из самоковских постаје Искра, а ихтиманске тѐку СИ у Вид, пукотинама и ровинама на саставу побиља од Хемуса и ланца СЗ—ЈИ што растављa две Мезије. По томе се котлина Ихтимана може сматрати за горњи део басена Бугарске а некада је могла зависити од басена Софије; бар су јој воде могле имати сасвим други ток.

Око Самокова алувијални је песак тако пун микроскопских кристалића магнетита, да се земљиште светлуца на сунцу и да се отуд вади руда за врло многе топионице. Руда постаје можда распадањем из сијенита или талкшиста. У Бањи је алувијум пун великих комада стене са Родопе, а код Ихтимана је лепа зелена ливада по дну некадањега језера. Због њихове велике виси не може се са вероватношћу закључити, да су ова језера већ од терцијерне периоде била слатководна.

26. *Басен Пирота.*

Између Ниша и Софије, на ставама Сукове, Царибродске реке и оне са Ј. почиње широка равница, на чијем смо крају, СИ од Пирота, проматрали брежуљке од терцијернога пешчара и лапорне глине изнад кретацејскога пешчара. Они растављају, заједно са једним брегом од пироксенскога порфира, корито Сукаве од долине С. од Пирота.

Троугла равница код Мустаф-Пашине (Ак-)Паланке заузима алувијум, чији је горњи глиновити део веома плодан.

27. *Басен Влашке и Дунавске Бугарске.*

Овај огромни басен само је залив старог терцијерног мора, које је покривало тако велики део обала Црнога Мора у Русији, Азији и у Турској. У Влашкој се дуж кристаластих шкриљаца на З. и дуж карпатске кретацејске системе на И. и Ј. од Кронштата, находи непрекидна серија степенитих брегова, који су састављени од моласе, агломерата, глине, лапора и песка. Ови се брегови пружају од Черница ка Мо-

трулуј, изнад Крајова, на Трговиште, Кампину, Ваиену и т. д. заватају велики део доње Молдавије, као код Бирлата, Доколина, Вазлуина, Јаша па и сами Прут ограничавају.

Schüler тврди, да ова формација лежи по негда на кретацејскоме пешчару Карпата са својим агломератима и својим особеним кречњацима са пештерама, а да ређе належе на терен аргилошиста, талкшиста, гнајса, микашиста, гранита и диорита са централнога венца. Госп. Huot [1]) тврди да моласа нагиње од И ка З под 20 до 30°.

У тим степама нађен је лигнит. Г. von Meyer бележи га поменце код Черница близу Турне Северина и Трајанова моста. Има их недалеко одатле у једноме брду код Маловице (или Малорце) у округу Мехединци, 4 сата од Дунава. Овај научењак вели за исто брдо да је располутено на висини од 245 стопа и састављено од растрошена пешчара, троске кварца, кречњака и битуминознога дрвета, по чијим деблима и гранама von Meyer је палме упознао.

На овоме је брегу један псеудо-вулкан из кога избијају сумпорне и битуминозне паре, при чему се опажа подземна тутњава и трус. У год. 1829 услед ерупције десила се велика бреголазина, која је затрпала 16 кућа и мало а дубоко језеро, у коме беху извори прожети угљеном киселином, сумпороводоником и гвожђем. Око црних коничних брежуљака находе се одломци пржена пешчара, печена глинца, угљенисана битуминозна дрвета, глиновите троске и сумпора. Пенео је овде онде тако дубок, да се у њему до колена пропада. [2])

Подгорина влашког и молдавског ланца чувена је са својих неисцрпних рудника соли. У Малој су Влашкој најзнатнији рудници код Слатине, Окна и Кампине, а у Великој код Окна у срезу Вулчу. Ове складове соли и неке од лигнита опасао је г. Lisel. [3])

[1]) Bull. Soc. géol. d. France X ст. 153.

[2]) *Ueber die Fortschritte der Cultur in der Fürstenthümern Wallachei u Moldau.* Bonn 1835. стр. 14 и геолошка карта Влашке од Schüler-а.

[3]) види Горной Журналъ 1835. № 1 и 2.

Сланак је у глини и пешчару, из средњега терцијера. Сем соли у терцијерном терену има петролеума, асфалта, по мало сумпора и смеђе глиновите руде гвожђа.

Петролеума има тако много да се у околини Окна из бунара вади и за коломаз у Ердељу и Румунији употребљује. Асфалта има у дистрикту Кампине и на другим местима. Сада када се траже битуминозне материје, ова ће легла донети веће вајде њиховим сопственицима.

Када се погледа на карту Влашке види се да је Олту (Алт) разорио велики део терцијерних брежуљака и створио узвишену алувијалну равницу између Фламонда, Питешћа и Слатине. Влашка је равница глиновита или шљунковита, по месту и по близини брда или река. По њој су ретке узвишице од моласе, као на пр. она што се пружа од Трговишта ка Букурешту. Она је покривена старим алувијумом и лесом, кога има на обема обалама Дунава. На томе алувијалноме земљишту подигнути су Чернец и Бузац. Како су у равници рђаве воде то би артески бунари корисни били; близина Карпата осигурава њихов успех, али треба доста дубоко бушити јер су терцијерни слојеви алувијалним дубоко заривени.

У Бугарској, Дунав није као у Влашкој окружен широким равницама, и брегови се спуштају близу до њега; само се при ушћима већих река находе повелике алувијалне равнице. Брегови се врло снижавају И. од Силистрије у земљи козака Добруџе. Бугарско терцијерно земљиште састоји се од сиве лапорне глине, моласе, песка, пешчара, конгломерата и великих маса грубога кречњака, који се нарочито много налази у источном делу Бугарске и дуж Дунава, докле је моласа изобиљна на СЗ или у пашалуку видинском, у тимочком басену и његовоме црноречкоме заливу.

У овој последњој области земљиште је просто продужење влашких брежуљака између Крајове и Чернете. Оно је састављено од сниских брежуљака око Брзе Паланке, Неготине, Видина, Рготине, Књажевца и око Црне Реке, пружа се доста високо уз Мали Тимок, тако да се на моласу, глину, терцијерни песак и алувијум наилази чим се са превоја Грамаде, источно од Ниша, почне силазити. Са моласом је удру-

жена лапорна глина у којој смо, код Књажевца находили калцинисане шкољке, *Venus* (Tapes) е t. с. У терцијерној глини крај Тимока расуто је по мало гипса. Близу Књажевца моласа је нагнута, а на J. и З. она покрива стране брегова од кретацејскога кречњака. Она се тамо високо пење, јер смо је видели на источној страни висоравна између Малог Тимока и стране која се спушта у долину Великог Тимока.

У овоме делу дунавскога басена, а нарочито по нижим слојевима има песка и кречњака пужарца са церитима, венусима (Tapes) и другим пужевима и шкољкама, а и са неким микроскопским љуштурама, као на пр. око Неготине, Беле Реке, код Рготине и по другим местима.

Од Видина се терцијерно земљиште пружа дуж кречнога висоравна од Вратарнице, Пирсника и Берковице, а његове јужне границе иду на Камено Поље, између Плевне и Ловче, на Никопољ, Габрово, Арнауткеј и Базарчик. Јужно од Плевне находе се брежуљци састављени од наизменичних слојева песка, пешчара и лапорне глине са трасама битуминозна дрвета и фосила. Изгледа да се по негда находи и мешавина терцијерних фосила са орбитолитима, које су из кретацејскога терена за време ових наслага изривене. Око Арнауткеја и између овога села и Сучека (Санцака) налази се дебела маса грубога, једрога кречњака, жуте или пепељасте боје а пизолитичне структуре. Стена је сва прожета трошкама фосила, који су по негда микроскопских димензија. Изузимајући лентикулине друге се форме тешко могу одредити. Хоризонтални слојеви овога кречњака ређају се наизменце са глиновитим кречњаком и пружају далеко на И. З. и С. до иза Разграда градећи мале гребене, од 100 до 250 стопа, на чијим су заравнима суве паше разастрте. Са једнога од ових брежуљака код Синилосе (3 сата од Разграда) има се далеки поглед на Рушчук и обале Дунава. Између Разграда и Турлака (или Турлука) долина је ограничена грубим кречњаком и пепељастом вапновитом глином. Лес или алувијална песковита глина дунавских обала увлачи се далеко у долине ка Плевни, Сеновцу и Разграду.

Ми смо већ рекли да глина и моласа из околине Варне допире и до котлине у којој је Шумла и да се одломак таквога земљишта находи и код Ески-Џуме. Исти састав има и терцијерни предео С. од Базарџика и И. од Силистрије. Ту има песка и терцијерна кречњака, ну не знамо да ли се находе и онако рецентни, фосилоносни терцијерни кречњаци каквих има по обалама јужне Русије.

Очевидно је, да је мала група старих брегова, јужно од ушћа Дунава, у мору терцијерном вирила као острово или била само подморски спруд. Шта више, вероватно је да је много доцније био поширокимореуз између тих брегова и кретацејских литица код Шумле. Ако се може допустити, да је влашко-бугарски залив терцијерног мора био за време алувијално у слатководно језеро претворен, онда се може узети да му је један од одводних канала постојао између Расове и Кистенце. Ову претпоставку подупиру и садања мала језера која код Карасу у тој удољини некадањег корита постоје. Дунав пак као да нигда, за време историско, није ишао тим олуком у Црно Море, јер би се иначе нашли трази велике делте и великог корита, као што их има данашњи Дунав, место дубоке воде и бреговите обале са малом речицом и неколико језераца и блатишта. (Види Vol. I стр. 98).

28. *Горњи басен Тунце.*

Раван око Шипке и Казанлука заузета је иловачом и алувијумом примарних стена и кристаластих шкриљаца. Врло се мали складови бигра појављују по бреговима од примарна кречњака на ЈИ. страни. То значи да је било киселих вода по обалама овог старог слатководног језера, које је отекло кроз теснац источно од цркве.

29. *Басен Тракије.*

Огромни терцијерни басен између Родопе, Хемуса и брегова крај Црнога Мора обухвата и цео Текир Даг, брегове Дарданела, многа ушћа и делове долина на азијатској страни Мраморнога Мора, нарочито равницу око Брусе.

Текир Даг је састављен од моласе, лапорне глине, пешчара и песка, у слојевима по мало нагнутим. Изгледа, да су

слојеви песка и кварцевита пешчара у највишем нивоу као на висоравну 3 сата СИ од Мигалиаура (Малгара). Они овде садрже много окамењена дрвета дикотиледоног, налик на дрво четињара и леже на пепељастој вапновитој глини, чији су слојеви пуни једне Cyrena (*Cyrena Bouei* врас). Свуда око Родоста виде се лапорне глине покривене лискуновитим, жућкастим или сивим пешчарима. Прелаз првих слојева у друге обележен је са неколико наизменичних слојева од обе стене. Овде онде виђају се у горњим лапорима сентарије или конкреције или и кврге од пешчара. У долини између Магалиаура и Кешана има сивих лапора са сличним гњездима пешчара, а изнад Рузђарда има песка и пешчара. Аличкеј је окружен пешчарима, а јужније између Бугаркеј и Кешана сива или жута лискуновита моласа, врста се наизменце са сивом лапорном глином и пада ка З под 15 до 20°. Ове стене састављају мале, голе, прле и шљунковите брежуљке. Између Кешана и Акоркеја лежи плато са песковитом површином.

И најузвишенија ЈИ. страна Текир Дага састављена је такође од моласе; у низинама Дарданела пак појављују се и фосилоносне стене. Једне су, као што се већ зна, дело старог алувиума, који се шири и по неким тачкама око Троје. Фосилоносни кречњаци ретки су по Текир Дагу; ми смо их видели само на 2 сата североисточно од Мигалиаура; у њима су разне конгерије, церити. И на Дарданелима се по негде оваке стене виђају.

Овака моласа и лапорна глина пружа се дуж Мраморна Мора до Богадоса и Бујук-Чекмецеа, стварајући брежуљковито, често врло неродно земљиште, испресецано малим долинама. Хоризонталност ових маса стоји на супрот њиховом нагнућу у Текирдагу; међутим СИ од Силиврија оне су по мало ка СИ. нагнуте и покривене су са нешто коралскога кречњака. Код Богданоса и на ЈЗ. моласа је врло крупнозрна садржи одломке микашиста и кварца и распада се у кугличасте и друге необичне форме. Има у њој и правих агломерата. Између Кумбурја и Бујукчекмеца моласа је лесом покривена.

Иза овог последњег места налази се леп пресек терцијернога терена у коме се на глини види наизменични ред моласе, пешчара и лапорне глине. Када се пређе један плато силази се у долину Армидера, на чијим се обема странама слојеви грубога кречњака са *Venus* (*Tapes*) *Mactra* и т. д. находе са слојевима песка, пешчара и лапорне глине, које изгледа да покрива. Сличне се стене виђају и при силаску ка затоку Кучук-Чекмеце. Стране брегова иза овога села беле се због слојева једрога и грубога, терцијернога кречњака са шкољкама. Одавде па до врата Цариграда не види се друго до наизменични ред кречњака, разне чврстине, вапновита пешчара, лапора и глине. Ту се налази много корала и мекушаца. Шкољака има више но пужева. Ту смо находили *Mactra*, *Venus (Tapes)* и *Cardium*. Г. de Verneuil помиње једну *Cyclas*, а налазе се такође и неритине, меланопсиде и планорбиси. У кратко рећи то су наслаге сличне са онима, што у Мађарској и Аустрији највиши ниво терцијера заузимају и садрже мешавину морских и слатководних шкољака, које су последње рекама у море донете. ЈЗ од Цариграда отворени су многи плитки мајдани у томе кречњаку.

Пошто смо детаљно представили састав терцијерна терена у Тракији изложићемо распрострањење ових разних маса. Моласа и друге песковите стене Текир Дага пружају се ка С, до између Чорлу и Сераја, између Лиле Бургаса и Бунар Хисара и до изнад Једрена. Такве стене ограничавају већи део плодне долине крај Марице од Ференика до 2 сата јужно од Једрена, око којих места граде брежуљке са цбуњем или пашњацима или орницама, док је међутим предео између Једрена и Мраморног Мора ниска плоча, мало обделана, но већином пуста и без шибља. Воћњаци се виђају само око неколиких села.

Моласе дуж Марице северно од Суфлиа падају ка ЈЗ и З. под 30°. Код Карабунара пешчар се врста наизменично са глином. Ове су обале Марице и тиме интересне, што се на њима јужно од Суфлуа и између овог места и Карабејлија находе родопске стене као гнајс, порфироидни гнајс и зрнасти вапнац, који ка ЈЗ. нагиње. Изгледа, дакле, да се терен кри-

сталастих шкриљаца подвлачи под Текир Даг да би се саставио са Идом (Кос-Даг) и да је он узрок што су терцијерни слојеви у томе делу басена издигнути.

Једрене су у алувијалној равници, коју су створиле ставе трију река: Арде, Марице и Тунце; но на С. има велики простор заузет сниским бреговима од лапорне глине, моласе и песка, кроз које протиче Тунца и који се простиру од висова између Кирк-Килисе и Ирикли до ЈЗ подножја венца код Ески Загре. На тај начин ови брегови растављају равницу Једренску од равнице код Јенице Кизилагач, код Јамболи, између Јамболи и Јени Загра и од оне између трахитичних брегова код Карабунара. Испред Сливна и источно од њега појављују се опет неколико брежуљака моласе. На дну теснаца што из Сливна води ка Силистрији, ови слојеви иду наизменично са лапорном глином, падају ка С и граде висове од 150 стопа. Код Мирича, 5 с. источно од Ески Загре имаде такође гранитичне моласе.

Такве масе сужавају и канал дуж Марице који спаја алувијалну равницу Пловдивску са Једренском. Овај је канал северно од Марице заузет поглавито равницом јер између Херменлија и Хаскеја висови гнајса и гранита граде као неку превлаку испред које се овде-онде находе останци глине или пешчара терцијерни, алувијалне титре и леса, као на $5^1/_2$ сати западно од Једрена код Херманлие и Хаскеја. Брегови око овог последњег места састоје се, поред глине, од слојева терцијернога грубога кречњака—пужарца беле боје.

Подножје прибрежнога Црноморскога лапца узвишене обале Трачкога басена састоји се, као и обале бечкога басена од моћних слојева кречњака са коралима, лентикулинама, пектенима, луцинама, клипеастрима и разним другим шкољкама и пужевима. Овакав смо терен проматрали од Кирк-Килисе преко Бунар-Хисара, Визе, Сараја до Чатанце и Цариграда. Лепи просеци у зони ових стена находе се на путу од Кирк-Килисе ка висовима од гранита. Оне су удружене са песком и пешчарима, чији је материјал од гранита а цемент вапновит. Они леже на хоризонталним слојевима лапорне глине, од које се цигле граде. Ми смо их виђали и по неродним бре-

жуљцима између Сараја и Чорле, између Корлука и Мајквода; ту су серије песка и вапновита пешчара покривене белим кречњаком, који је од части кргаст; брежуљци се ови издижу изнад долинице за 80 стопа.

Исти се кречњак налази такође и С. од Текир Дага код Демотике, где гради брегове и ниске плоче. За тим се виђају још ЈЗ. од Текир Дага на последњој суподини Родопе, као око Ферецика, где је стена песковита, или једра или конкрециона као неки травертини, а по негде порозна као рожни кречњаци из околине Париза. Ту има много фосила нарочито бивалва, као пектена, венуса, луцина и т. д. Слојеви леже хоризонтално.

Овде—онде находе се мали складови изворског травертина; тако на гнајсу близу Кабејлија на Марици Ј. од Једрена, на примарноме кречњаку близу Загре, на моласи Ј. од Сливна и т. д.

У овоме басену има још сниских, 100 до 200 мет, брежуљака састављених једино од осулина са оближњих брегова; налазе се нарочито на подножју брегова а особито под приморским Црноморским венцем. Земља је на њима већином неродна, испуњена белутком, и ретко обрасла шумарцима и трњем. На брежуљцима дуж Босфора, шљунак и валутак слепљен је гвожђевитом глином. Равнице код Једрена, Јамболи, испред Ескри Загре и од овог места до Јени Загре, а тако и око трахитских брегова, о којима ћемо доцније говорити, испуњене су алувијумом од песка и шљунка изнад којих је моћни нанос глинског муља. Овај језерски талог по негда је врло црн и садржи ретке кречне конкреције; мочаран је или зиратан или под пашом. Лес је само дуж великих река добро карактерисан.

По тим знацима и по поменутим трима терасама око једренске равнице може се рећи да је ова котлина, као и друге предходне, била испуњена слатководним језером не само у најмлађим геолошким епохама већ и у једном делу историских. Пловдивски басен има сличну површину; крај Балкана је шљунковит, а у средини је многа глина, за културу пиринча врло подесна.

На изласку из Дарданела, на обалама код Тонедоса, Троје, Абидоса и у заливу Сестоса има агрегата са шкољкама, какви се виђају по целоме Средоземноме приморју и који доказују или да су му се обале издизале или да су му воде опадале. То је сасвим модерни алувијум, што сведоче шкољке које садржава а које све још живе у данашњем мору. СЗ од Родоста и С. од Ереклије (старе Херакле) на Мраморном Мору находили смо стене прожете љуштурама острица. Својим фосилима и малим истицањем изнад мора битно се разликују од оближњих терцијерних брежуљака.

Узимајући у обзир висину платоа око Текир Дага изгледа врло значајно да терцијерне стене не прелазе Цариград. Истина их има на азијатској страни; а код града Килије при улазу у тракиски Босфор експлоатисан је шта више и лигнит; но у цариградскоме каналу, у Босфору, нема ни трага од терцијерних стена ни од леса. Тамо су оголићене само трахитске и силурске стене и то по малим брежуљцима снижим од Текир Дага. По тој се чињеници може закључити да су канали Босфора и Дарданела отворени тек на крају старе алувијалне епохе, пошто су изишли трахити Босфора. Сем тога, дуж пуклине напрасно створене, могло је се цело земљиште улегнути, чиме се може растумачити његова слаба висина на Босфору и огромна котлина Мраморнога Мора. И заиста, све обале овога мора стрмо су одсечене, тако да се може претпоставити, да су се терцијерни слојеви пружали из Европе у Азију и да су у области овога мора знатно утонули.

За време терцијерно, Егејско или Средоземно Море имало је у Тракији огромни залив, чија уста не беху Дарданели, јер ових тада не бејаше, већ место садањега Текир-Дага, међ бреговима Троје и Родопе. Црно је Море тада комуницирало са Касписким, Аралско са овим, које се тако с једне стране пружаше дубоко у Азију, а са друге кроз Русију и Пољску до Балтичког мора, а кроз Северну Немачку до Океана јер кретацејски терен данашњих Данских острова не бејаше још искрзан, а Сунд није ни постојао. Да је Црно Море комуницирало са Егејским кроз сниске уске, што се сада виде међ висовима приморскога ланца, зар се у тим замишљеним мореу-

зима не би сада находили трагови терцијерних слојева? Ми мислимо да није било те комуникације, а сличност терцијерних стена и фосила из Тракије са онима из Мађарске и Аустрије тумачимо пре но ма којим другим узроком, сличношћу терцијерни климе у тим земљама.

Што се тиче мисли генерала Андрашија да је на Босфору контак два горска венца растављена једном ерозивном долином, њу не може ни један геолог допустити, јер у томе мореузу нема трагова полакога жљебљења, нити алувијалних тераса, већ, на против, обале су му стрмо одсечене, скорашње су и тако се подударају са обе стране, да мисао напрасногa расцепа сама може да растумачи особине овога чудеснога пролаза.

§. 6. Громадне кристаласте стене.

1. *Гранити.*

Европска Турска прорешетана је готово свим познатим врстама плутонских стена, ипак нема базалта, а секундарна кварцевита порфира или никако нема или је тако редак, да се не треба чудити што у тој земљи нема, као у средњој Европи, тријаса и секундарна црвена пешчара

Гранита је највише избило у средини Турске. На Деспот Дагу прво ваља поменути Станимачку и Корловску Планину па велики Момин теснац (Kyz-Derbend), Перим, Кршну и Рилу. На Халкису се, по Urquharty, налази на брегу Акантусу. Ми смо га проматрали у прибрежном црноморском венцу код места Факи, Кирк Килиса и Бунар Хисар на северној падини примарнога ланца између Казанлука и Ески Загре, испред подножја Балканова спрам Шипке, у подгорини Родопе, између Херманлије и Хаскеја, између Ихтимана и Бање, између овог купатила и Самокова, између ове вароши и Дубнице, западно од Ћустендила, на обалама басена Бистрице, у Курбецкој Планини, у гнајсу што захвата горњи ток Мораве код Нередовча, и од Радогоча преко Кушине, око Штипља, између равница око Сереза и Солуна а нарочито око Гименце и Шафча и брдима изнад северногa дела Битољске равнице, код Прилипа и

т. д.; најзад се у гнајсу између Студенице и Бресника у Србији находи пегматит а обични гранит у СИ. Србији код Горњака, у брдима између Мосне и Брзе Паланке.

У прибрежном црноморском венцу гранит се почиње јављати С. од Факи. Међ старим кристаластим шкриљцима, он се појављује у масама кубастог облика или у жицама, у којима прелази у сиви порфирички еурит. Око села Факи виде се сами диорити просечени многим жицама гранитоидне стене. Отуда пак не следује неминовно да кубета од гранита морају бити млађа од диорита. У осталом овај случај опомиње на неке врхове у Вогезима као на пример на Champ du Feu.

Два сата јужно од Факи земљиште је од гнајса, кроз који су прошле многе жице гранита, што се нарочито види у долини Печиомале и око села истог имена. Још по сата јужније са истим се гнајсом види аргилошист, врло кристаласт, кроз који је пробио гранит или гранитиодне стене што чине прелаз од гранита ка сијениту. Одавде се ка виноградима око Кирк Килисе све више шири гранит; на висоравну Тастепе у гнајсу се находе жице кварца, гранитских стена а и по неки диорит. Слични се плато находи и са ове стране Ериклиа; земљиште овога платоа јесте шљунковито обрасло по негде цбуњем од Paliurus-а и малих буквића, а особени изглед добија од многих расутих гранитских стењака и камења од којих су неки покретни, неки пробушени, а сви су постали распадањем станца камена. Ове се платформе постепено пењу ка И.

На 3 с. И од Казанлука гранит је у гнајсу у коме се истиче као кубета или жице. Он лежи непосредно испод примарног или камбриског (?) кречњака, и по томе изгледа да се кристаласти шкриљци Високог Балкана подвлаче под горњи басен Тунце.

По висовима између Херманлије и Хаскеја провлаче се жице гранита, пегматита и кварца кроз гнајс, који је по негда веома кристаласт. Тако је, од прилике, и између Ихтимана и Бање, али одавде до Самокова, по ономе подгорју Родопе, гранит гради кубета у гнајсу, док се на З. од Самокова појављује више у моћним жицама кроз шкриљасте стене.

На Деспот-Дагу опет је гнајс гранитима проривен. Врло лепих има их у долинама Ј. од Пловдива где се у гнајсу находе жице од пегматита. Ну ипак се гранит тамо, као и у рилском теснацу, јавља само у жицама и интрузивним слојевима међ слојевима гнајса, док се у Периму и у Кршној и ван ових стена издиже у виду кубета. Тако је СЗ. подножје Перима заузето малим купастим бреговима. У овом случају изгледа, да у гнајсу нема тако много жица и громада пегматита. Топлота и подземне паре нису тако дуго утицале на ове стене и плутонска је материја олако могла да се сва излије.

На северној падини Кршне, изнад Србина, два су слоја зрнаста кречњака обухваћена гнајсом, са малим жицама пегматита и слојевима амфиболита. На додиру кречњака са овим стенама кречњаци су пуни пироксена. При крају рилске долине имаде лепих примерака гнајса, са малим жицама гранатоносног пегматита; тако је близу заселка Паштре, на 1 $^3/_4$ с. И. од села Рила. Рилски је манастир у високој и тескобној долини, која је састављена од гнајса, често гранитоидног, са амфиболитима и многим жицама и интрузивним слојевима гранита.

На $^1/_4$ с. И. од манастира у овоме се гнајсу находи један слој, 15 до 20 стопа дебео, од беличаста или сива зрнаста кречњака. Ова се стена може проматрати у два мајдана на падини долине. У доњем се мајдану виде гнајс, са кврга ма пегматита, покривен овим стенама: кречњак помешан са кварцем, бели мермер 10 ст. моћан, повлата зрнастог кречњака са граматитом и зеленкастим пироксеном, амфиболска стена са једрим фелспатом, пиритом, и са нешто галенита и зеленог бакра карбоната, танак слој додекаедарских кристала црвенокестенаста граната, најзад гнајс са малим партијама гранатских кристала. У горњем каменолому изнад гнајса су ове стене : амфиболит или стена са влакнастим и зракастим актинотом, једна смеша амфибола, актинота и граната, бели мермер 10 ст. моћан, зрнасти кречњак са граматитом, слој додекаедарског, граната од 1 ст. дебљине, 1$^1/_2$ ст. моћна стена од актинота, врло фелдспатични гнајс са неколико поворака амфибола и граната, и најзад обични гнајс.

На $^{3}/_{4}$ с. II од манастира Рила находи се још већи мајдан мермера, који је тамо у додиру са гранитом, о њега је дошла мешавина гранитичне и кречне материје налик на описане случајеве у долини Glentilt-а у Шкотској и Brevig-а у Норвешкој. Ова појава помаже да се растумачи и повод стварања кристалисаних минерала око зрнастих кречњака о којима говорисмо.

Овде се сам гранит увукао у кречњак, а у оним другим случајима дејствовао је из даље, па су произведене промене сразмерне сили и њеној близини. Један потпуни гранит са црвеним или белим фелспатом, са кварцом и лискуном продро је између мермера и гранитоиднога гнајса па је и у сам кречњак утиснуо једну жицу, која само делимично упоредно иде са правцем крижања гнајса. Ови су гранити увек одвојени од бела мермера трима доста правилним и моћним салбандама или зонама. Прва је зона од гранита врло фелспатичнога, са врло мало кварца, са кристалима зеленога пироксена, а овде—онде и са друзама од кречне материје. У другој је лепа смеша црвеног, крмезли жућкастог, масивног или кристаластог граната, идокраса, плавичастог аметиста и ни сивастог хијалиног кварца. Сем тога се, по негде, находи мало зелена пироксена, галенита и зелена карбоната бакра. Трећа је зона од зрнаста кречњака са жилицама и гомилицама исте мешавине кварца, идокраса и граната, са конкрецијама белог зрачастог граматита, који често облаже као спољна кора агрегате других минерала.

На овоме се месту находе многи веома занимљиви агрегати, као мермер са малим жицама пегматита, шкриљац са истим особинама, и вратама од граната, знатне масе врло лепога граната, стене полу хлоритске полу амфиболске, гранита са епидотом, актинотом и друзама кварца хијалиног, гранита са конкрецијама биотита, зеленог пироксена или актинота, зрнасти кречњак са друзама калцита поред гранита, мермер са руменкастим фелдспатом или силикатном суритичном материјом и т. д.

Попречни пресек овога мајдана показује нам са З на И ове стене: гранитоидни гнајс, гранит, зрнасти кречњак, гранит, кречњак, гранатит са пегматитом, гнајс са малим жицама

пегматита, хлоритске и амфиболске стене, аргилошист са жицама гранита, гнајс са малим жицама гранита, гранитоидни гнајс у истој прилици. Даље су стене ређе скривене.

Између Гименце и Шафче, у Македонији, распаднути а по негде и у каолин претворени гранит гради кубета у гнајсу, који просеца и у виду жица испуњених пегматитом, гранитом без кварца или непорфиричним аугитом, као што се то види између Ликована и Лахана. Близу Бахале распаднути гранит находи се као интрузивни слој у обичноме гнајсу. Овако се нешто и у већим размерима виђа и С. од Битоља где је гнајс често врло гранитоидан. То се види З. од Прилипа на брду на коме је град српскога хероја Краљевића Марка и северно на гребенима који овим брдом почињу. То су кршне и окомите голеши, са особеним облицима денудације. То у маломе личи на хаос у горњем току Риле-реке и у Момином теснацу у Родопи. Тамо је гранит врло чврст а има и гнајса са гранитоидним жицама.

Западно од Ћустендила, и то на јужној страни Бистричког басена, налазе се конична брда између којих су шумовити теснаци, док се на С. налази масив Курбецке Планине са њеном подгорином. Та су брда нешто гранитска а нешто сијенитска. У близини гранитских кубета гнајс је проривен жицама гранита и пегматита. Таквих жица има двајестину на прелазу из басена Бистричког у Ћустендилски, често се оне појављују као мале жице или продужени складови, а неке од њих можда и нису убризгане већ створене на месту, у гнајсу на кога су силно утицале огњене и хемиске силе.

Код Штипља су гранитски брегови покривени вапновитим лапором и моласом; они окружавају клисуру Браониште или Брегалнице а зависе од венаца гнајса северно од Струмице или Плачкавице.

Изгледа да се онај гранит од Љункове и Брзаске на Дунаву подвлачи доста далеко под кретацејски терен, јер је г. Хердер нашао гранита близу Горњана. Сличне стене што се находе код Плавишевице и Оградине у Банату прелазе такође на српску страну. Стенама од Плавишевице удружавају се на СИ. талкозни гнајс, зрнасти кречњак, еуфотиг и серпентин.

2. *Протогин.*

На И. и СИ. језера Коштурског находе се дивља и стењацима покривена брда од врло лепога протогина или порфирична талковита гранита. Ова нестратификована стена са зеленкастим фелспатом лежи између гнајса од Флорине, Неречке Планине и манастира Парчелиста и кретацејских стена. С. од језера последње се састоје од песковитих шкриљаца, сурих пешчара, кречњака и талковитих агломерата. У теснацу на СИ. села Леко, јужна је страна протогинска, а супротна је сва изривена и осулинама секундарних стена захваћена. То би указивало на једну ерупцију, млађу барем од примарних (прелазних) стена у подини. У Шари су протогину блиски талковити гнајси, са руменкастим кристалима фелспата међ њиховим лискама; ми смо их видели кад смо се од Вејча пели на врх Кобилице; по томе је могуће да се у унутрашњости овога ланца находи прави масивни протогин. Кад би се по првој стени могла увек и друга очекивати, онда би се на ову и у Високом Балкану могло помишљати. Али се талковити гнајс находи често и без протогина, која је стена спрам гранита ретка.

3. *Сијенити.*

Правог сијенита нема често у Турској. Варијетета сијенита приметили смо у гнајсу и кристаластим шкриљцима С. од Печиомале у прибрежноме венцу црноморскоме. На подножју Родопе код Пловдива постоје три брега од сијенита, један у самој вароши а друга два у равници ка З. Има га и З. од Бање у сред гнајса. Од њега је и источна коса око Дубнице одакле се мало ка С. пружа. Зна се за њега и на јужном подножју Витоше, на С. страни Етропољска Балкана, код Козјнице на каменом мосту преко Струме И. од Ћустендила.

На северној падини Етропољска Балкана моћне жице од сијенита пружају се С.З.—Ј.И и просецају полукристаласте шкриљце, који се врстају наизменце са кречњацима једрим или полузрнастим. У басену Бистрице гранит је удружен са кубетима лепа сијенита, који је делимично порфиричан, као што је и у Вогезима.

На источној падини Неречке Планине, недалеко од Флорине, једна разговетна жица сијенита просекла је гнајс и талкшист са конкрецијама кварца, а на једноме месту у тој се жици види обухваћен ћошкасти комад гнајса, 1 ст. велики, који је сав претворен у тврду, рожну, зелену месу. Близу сијенита гнајс је изоледео, постао зеленкасто жут, а и лискун му је зелен као јабука. По сијениту су расути мали кристали сфена и поворке црна игличаста амфибола.

Најзад смо видели велике масе сијенита у Србији, код Танде и Кучајне, на северној падини Копаоника, крај потока Шашке, код Кремнића, у Псологу, а у Босни у долини Вртске реке између Чајнича и Горажде. Свуда се они појављују у полу кристаластим шкриљцима, у средини великога терена, доње кретацејскога. Између Кремнића и Јошанице, у ЈЗ. Србији, сијенити су удружени са зрнастим кречњаком и хидратом гвожђа. Тако је исто и код Горњака и Кучајне. У овом последњем месту гранитоидна стена садржи додекаедре кварца и прелази у гранит. У Шашки, не далеко од Студенице, сијенит је у гнајсу и удружен са мало хидрата гвожђа.

4. *Гранитски порфир.*

По Турској се овде онде виђа гранитски порфир или еурит са покрупним кристалима беличаста или ружичаста фелдспата или албита, са кварцом и лискуном; ове стене обично пробијају талковите шкриљце или систему кристацијских пешчара. Најлепши се примерци ових стена находе у долини Вртске Реке, и у Горњој Мезији, где се очевидно разазнаје контраст у правцима порфирских жица и шкриљаца.

У Србији, И од Мајдана на вису се находи кубе од гранитска порфира са кристалима албита, које изгледа обухваћено пешчарем и шкриљцем. Овај груби гранит проривен је жицама ситнозрног гранита, који се теже но први распада, те стрчи у земљишту на прилику тумулуског камена какво се у Турској находи. Ове гранитске стене избијају и изнад Мајдана, у долиници Деспотовице, где се између њих и ситнозрних кретацејских пешчара, помаља једна гвожђевита песковита стена, чији је непосредни додир са еруптивном масом покривен.

Јужно од Београда, на јужном подножју Авале пробила је жица гранитског порфира усљед чега је кретацејски шкриљац постао чвршћи и гвожђевити а једри се кречњак претворио у бели мермер или прошарао зеленим и љубичастим пегама. Такву боју имају често и шкриљци који иду ССЗ.—ЈЈИ. а падају ка СИ под 22°; кад су мало силицификовани онда они личе на шкриљасте глинце у Апенинима, које су серпентини у јаспис претворили.

5. *Сијенитски порфир.*

Ова врста плутонске стене изгледа да је својствена Србији и најисточнијем делу Босне. Има је у С.И. Србији, код Брзећа (?), Мајданпека, Црнајке, Рудне Главе, Танде, Бучја, Брестовачке Бање, Глоговца, близу Стола, на Штурцима и на Јасеници у Руднику. Г. Хердер их је видео на Тилва Пајкул, између Валакоње и Арнаут-Потока, на Шашки, близу Студенице, где има и лимонита, као и у Лачнојевићу где се галенит находи. У југозападноме делу исте кнежевине има их код Богутовца, близу Краљева, на врху Копаоника, на врху и дну његове западне падине, као и у Рудници, на обалама доње Рашке, у пашалуку Новопазарском. У Босни су порфири од Сребрнице и Чајнице по свој прилици везани са оним на б. Златибору у ужичком округу. На њих указују распаднуте стене на подножју Ширене-Планине, између Трна и Клисуре у горњој Мезији. Из Македоније мислимо да ће овде спадати сијенитске металоносне стене од Кратова.

Начин појављивања ових особених порфира истоветан је као код сличних стена у Банату. Они су уметнути у глинасте хлоритске шкриљце где граде жице, интрузивне слојеве или испуњавају пукотине, које су готово у свим земљама подједнако оријентисане. У Србији се пружају ССЗ—ЈЈИ, али су неправилнога облика. То нису, дакле, праве жице, као код базалта, већ низови громада. Такве су се масе често пробиле кроз шкриљце са компактним кречњацима, па је тада топлота са подземним еманацијама претворила кречњаке у мермер са гомилицама граната и гвожђевитих и бакровитих руда. Бивало је да је порфир обухватио масе шкриљца и кречњака, па их

модификовао и обложио гранатом и рудама. Овакви додири опомињу на рударске прилике код Фрамона у Вогезима.

У Мајданпеку је, кроз микашист и суседни му гнајс, пробила жица сијенитског порфира, од 1000 тоаза дужине 100 т. моћности, која садржи оксидне руде гвожђа, карбонат бакра и среброносну сиву руду бакра. Поред те жице има једра и зрнаста кречњака, диорита и особите бречије од микашиста. Коњско Брдо, на З. од Мајданпека, јесте од компактна кречњака. Код Милановца са ове стране мајданпечких брегова г. Хердер је нашао песковите шкриљце.

Код Црнајке, порфир садржи магнетита и малахита; код Тапде је положен као у Мајданпеку а садржи галенита и халкопирита. У оба ова места сијенитска је стена у додиру са зрнастим кречњаком; у Танди је удружена са црнкасто зеленим порфиром. У Црнајци је кречњак обухваћен аргилошистом, а има сијенита који изгледа да делимично садржи хиперстена. У Рудној Глави постоји између сијенитске стене и кречњака две тоазе моћан склад магнетита и граната. У Бучју понављају се исте масе као у Мајданпеку. По г. Хердеру, кречњак се поред амфиболске стене находи између Кременића и Јошанице. На Дели Јовану има гранатита као крај бакровитих руда у Банату.

Западна падина Штурца пресечена је порфирима, који су сијенитски, или кварцевити или силикатни и металоносни. Земљиште је састављено од пешчара и шкриљаца из доње креде и личи на златоносно земљиште у Ј.З. Трансилванији. По г. Хердеру порфирска је жица 1000 тоаза моћна и садржи сребровита галенита, магнетита и сфалерита. Руде леже у гомилицама по жицама кварца, које имају по 5 до 10' ст. моћности. Сем тога има пирита, пирхотина, халкопирита и малахита, који се може сматрати као производ распадања бакарних пирита. У близини металоносних жица стена је променила боју, црвенкаста је, беличаста и врло силиковита. Крај салбанда са рудама се находи по мало порфирске бречије и порфирске шљаке.

Када се од старих рудника пође на врх Штурца, појављују се изданци сивих, у сивобело избледелих порфира који

садрже кристале кварца. После тога долази мрки порфир, а ома до њега једри кречњак примарнога изгледа, који је канда обухваћен овим порфиром и порфиром на Маломе Штурцу. Између овог виса и Великог Штурца находи се кретацејски једри кречњак и сури шкриљасти пешчари. У тим је порфирима г. Хердер нашао малаколита.

На Копаонику су пешчар и шкриљац замењени, на источном делу његових висова, са сјајним аргилошистом, а сами врх састављен је од ових зона: кестенасти гранат, једар или у кристалима, шкриљац претворен у рожнац једар, љубичаст или зеленкаст, гранат једар или у додекаедре кристалисан а помешан са гомилицама магнетита и бакра карбоната, рожнац, сијенит и кварцни гнајс. У јелашју, на З. испод тога врха, виде се велике масе дивнога порфирског сијенита, који је при дну распаднут. Жице сијенита пружају се од И. ка З. док се брда и њихови шкриљци, примарних особина, пружају од С. на Ј.

Спуштајући се ка Рудници, виђају се поново сијенитски тврди или меки порфири. Близу тога села, Ибар је са обе стране, и до ушћа Рашке, окружен великим кршевима од истих стена; по некада је стена усљед подземних пара много измењена, силификовала се, постала порозна, жута или мургаста, те гради особене стењаке, какви се обично у рударским пределима виђају. Овде онде изгледа и брешоидна; око њих су кретацејски шкриљци измењени, те изгледају земљасти жути, мургасти или љубичасти, што се такође поред руда виђа.

Убласта околина Кратова састоји се једино од земљаста и распаднута сијенитска порфира. Амфибол се једва распознаје по загасито плавим мрљама у маси сапунастој, мекој и плаветникасто-сивој. Лепи просеци ових стена изложени су у четири јаруге ове особене вароши, Кратова. Спуштајући се низ долину на З. види се као да овај порфир има салбанде од сиве или љубичасте бречије исте природе. Ова маса лежи изнад талкшиста, чији се одломци находе у бречији помешани са одломцима порфира. Ако ли се, на против, пењемо изнад ове вароши ка С. или Ј. наилазимо на остењаке од свежега порфира, који по излазу није био изложен подземним парама.

Врхови су дакле састављени од лепих сивих или кестенастих порфира, који су амфиболом карактерисани као сијенитски, ма да је исти по некад пироксеном замењен. Овде онде комадају се исти у мале плочице или су излучени као кугле и корубе.

$1^1/_2$ сат од Кратова, на висоравну код Букова, находе се рудници среброносна галенита, чије су гомилице или жичице по једној зони избелела и силификована порфира. Са рудом је удружен масивни или кристалисани калцит, лимонит и кварц. Галенит је кристалисао у коцкама и кубооктаедрима. Ова врста жице, како је рудари узимају, пружа се од И на З.

6. *Кварц порфир.*

Од оваке стене позната нам је до сада само једна велика громада у брдима Чатал Дага, на јужноме подножју Балкана код Сливна. Ова група гребенастих и голим камењима обложених висова ограничава на З. теснац који, за $1^1/_2$ сат источно од Сливна, води на вис Балкана. Она се продужује и на С. од ове вароши а изрили су је неколико потока, који њене одломке носе у Тунцу. На З. се порфир канда пење и на висове Балкана, преко кога иде пут од Сливна у Трново. Па мора да прелази и са оне стране водомеђе, јер смо порфирски шљунак находили и у великом Камчику, више од 10 сати ка истоку.

Овај порфир садржи увек мање више кварца, беличаст је, пепељаст, или љубичаст или црнкаст; његова је основа чврста или земљаста. Неправилно је подељен на велике банке или вертикалне табле услед чега се ствара хаос од стењака. Његов геолошки положај не да се одредити, јер му је јужно подножје покривено алувијумом или моласом, а И и З. Балкана захваћен је шумом. И ако није далеко од камбриске ивице, он је са друге стране наслоњен на слојеве из доње кретацејске системе, без икаква трага од тријаса у близини, тако да се пре може рачунати у млађу период ерупција сијенитских порфира, него што би припадао старијим производима.

У осталом оваквих стена има у пределима где се находе сијенитски порфири. Тако на пример у Кучајни, у СИ. Србији овакве су стене и металоносне, а леже покрај сивих, једрих

кречњака, који су можда кретацејски. У шуми на Високој, 1 сат СЗ. од Рипња, у северној Србији, находи се слична маса; иста је беличаста, распаднута и садржи кристале зелена лискуна. Све што се тамо може видети то је, да се последњи порфир находи у песковитоме, кретацејскоме шкриљцу, поред црна, шкриљаста кречњака са пиритима, и да садржи пирита, једра, црвена, гвожђа оксида и мрка хидрата гвожђа. Строго узевши овај порфир није сијенитичан; но како га прати кварцпорфир, као што је на Руднику и Верешпатаку у Трансилванији, то га ми овде и поминьемо.

Сличан се случај види још у Босни, у доњем делу долине Врта, где се појављују сијенити и сијенитски кварцпорфир, докле међутим на 1 сат испод Чајнице жице простог фелдспатског порфира, боје црвене, зеленкасте или кестенасте, просецају црвене и сиве шкриљце са кристаластим белим кречњаком. Ове жице иду од З. на И. Такве плутонске стене виде се још код Минарети Хана у пешчарима а поред кречњака из кретацејске епохе.

У Горњој Мезији, последња јужна падина Широке Планине, изнад Големе Ријеке, садржи четири жице жућкасто сивог, распаднутог порфира у средини сивог аргилошиста удруженог са пешчарима. Ове су стене изолиране и опкољене су оним избледелим, зеленкастим, жућкастим и црвенкастим бојама какве се виђају у рударским местима. Између овог места и Зеленграда распрострте су велике масе црвеног лискуновитог пешчара и сивог црвеног, једрог кречњака. Близина трахита на вису ове планинске падине може навести на мисао, да ови порфири нису ништа друго до жице трахита; али сем тога, што се оваква факта ретко стичу, никакви минералошки ни геолошки карактери не подупиру ову предпоставку, тако да смо за најпаметније сматрали, ако те жице ставимо привремено као додатак сијенитских порфира.

7. *Серпентин и еуфотит.*

Серпентин је стена доста честа у Турској, а нарочито у њеном западном делу и у Србији и то у доње кретацејском земљишту. Ређи је у кристаластим шкриљцима и у примарном

терену. Находи се увек у жицама или интрузивним слојевима, који су по негда врло моћни. Он гради брда црна, каменита, често необично искрзана и окомита.

Велике масе серпентина налазе се у кристаластим шкриљцима, на обема обалама Дунава између Голубиња и Казана. Од савијутка Дунава јужно од Свињице па до Тисовице распрострти су еуфотити са серпентинима. Даље се овим стенама придружују кречњаци, па се јавља и сама права смеша кречњака са серпентином. После тога наступа талковити гнајс, серпентин и гранит, који се појављује нарочито око Плавишевице.

У Србији, на СИ. страни Авале, близу Беле Реке, лежи маса серпентина у шкриљцима кретацејским?) а њени распаднути, зеленкасти и беличасти одломци находе се помешани у песку и пешчарима терцијерним, као што се види близу Раковице. На З и ЈЗ. од Драче, 3 сата од Крагујевца, пешчари из доњег кретацејског терена просечени су серпентином, поред кога се налази нека врста врло једре кварцитне бречије. Има их такође и на вису између Крагујевца и Рогојевца. Западно од Клисуре они се пружају С5°И—Ј5°З дуж пешчара и кречне бречије. У Танди, у СИ. Србији г. фон Хердер нашао је серпентине са рожним кргама а у друштву са шкриљастим стенама. Ове су масе ништавне у сравњењу са сличним ерупцијама дуж Ибра, од Жиче до Митровице, на доњем току Рашке, у Ковачевачкој Реци, северно од те реке, у долиницама Столова, на ЈЈИ. од Краљева, у долини Брзећа и Грашевачке Реке, на северном подножју Коњаника.

Серпентини се налазе на обема обалама Рашке, код брода ове реке што је на путу из Новог Пазара у Рудницу. Аргилошист се, тако рећи, смењује са масама серпентина, поред којих се находе стене промењене и силификоване, ово се смењивање примећава јасно и нарочито често на западној обали, докле су на другој читава брда од серпентина поред сијенитска порфира и трахита. Тако се серпентинска стена опет појављује у долини Рашке, западно од поменута брода, али заузима туна врло мало простора.

Идући уз долину Грашевачке Реке, из Бруса у Брзеће, на серпентин се наилази већ на 2 сата далеко од Бруса и то у пешчару. Мало даље серпентин је у дебелој жици која иде од СЗ. ка ЈИ. и гради дивљи и каменити теснац. Овде има и бречија серпентинских. Таквих теснаца између Бруса и Брзећа има пет, од којих су четири у серпентину и његовој бречији а међ тим се масама налазе по мало шкриљасти пешчари и једри кречњак. Нарочито је интересантан профил у горњем делу теснаца, који иде СИ.—ЈЗ, јер на маломе растојању показује ове стене и прилике: једри, шупљикави кречњак који садржи мало лимонита а пагиње ка ЈИ. под 45°; аргилошист, серпентинска бречија; једри и шкриљасти, сиви и црвени кречњак, који се пружа С22°И—Ј22°З, серпентин; шкриљац; сиви, црвени и жути једри кречњак близу села Радмана, шкриљац, очврсли и метаморфисани; еуфотитска бречија; шкриљац; кречна сива и жућкаста бречија, очврсли шкриљац који иде од З. ка Ј; антрацитски шкриљац; пожутели пешчар; серпентинска бречија; брешоидни шкриљац или један варијетет Schaalstein-а; шкриљац; једри, сиви и црвени кречњак; амигдалска амфиболитска бречија; неразговетан еуфотит код малога водопада; еуфотит са много фелдспата, очврсли шкриљац; кречне бречије; фелдспатна бречија или шаалштајн; пешчар; очврсли црвени пешчар; светлуцави зеленкасти шкриљац; шаалштајн или фелдспатна и амигдалско-амфиболска бречија; очврсли аргилошист; наизменични слојеви шкриљца и сура пешчара, једри пепељасти и шкриљасти кречњак, шкриљци, пешчари и сиви зрнасти кречњак. По томе изгледа, да су жице серпентина не само измениле околне стене и произвели бречије од њихових и својих одломака, но шта више, неки су шкриљци у месту тако промењени, да су се претворили у шалштајн. У минералошком погледу овај предео опомиње на извесне примарне долине у Фихтелгебирге и Кумберланду

На Ибру се путник мора чудити мешавини брегова серпентинских и трахитских, која траје од Митровице до долине Студенице. Серпентин гради знатна брда северно од трахита на коме је град Звечан, крај Митровице; саставља знатан део долине Бањске и јужну падину Рогозне Планине у којој је

удружен са кретацејтким шкриљцима. За тим се опет појављује на ставама Рашке и Ибра, код Бањевца, Бресника, у долини Дубочице, спрам Маглича, С. и Ј. од Лопатничке реке, а и на Ј. од Жиче. Код овог последњег места удружен је са еуфотитом и дијалаговом стеном, а на СЗ. подножју Столова гради један ред списких брегова. Код Богутовца, недалеко од Краљева, има лепих серпентина са дијалагом и еуфотита. Дуж Ибра, до Бресника, дебеле жице серпентина просецају аргилошист а по негде су, нарочито С. од Бресника, удружене са црвеним јасписом. Између Бресника и Маглича, код Далмерона, находи се нека врста зеолитска а спрам Маглича налази се крај серпентина полукристалисан серпентин са трасама фосила. Танке жице грубе истиве находе се у серпентину између Митровице и Бањске,[1])

Сличне се прилике налазе у Босни на Дрини. Северно од Зворника серпентин гради брежуљак поред пешчара из доње креде, а на $1^1/_2$ сат јужно од вароши, између сивих, једрих кречњака и кретацејских кречњака находе се масе шалштајна и зеленкасте фелдспатске стене. Код Кизлара (Куслата) на Јадру, иста система садржи шалштајн или особену фелдспатску бречију помешану са кречњаком. И она је у сред кречњака и може је у близини који серпентин пратити.

У Мезији су серпентини код Приштине удружени са аргилошистом или са глиновито-талковитим шкриљцем, који је поцрвенео или пожутео или у груби јаспис се променуо. Неколико се маса находи на путу, преко планине, између ове вароши и Гиљана, и то на $2^1/_2$, 3 и 6 сати од вароши. У првој је маси серпентин обухваћен лискуновитим и глиновитим шкриљцем а удружен са једрим кречњаком и кречном бречијом; у другој, серпентин садржи кварца резинита или груба опала, а пружа се од С. на Ј; недалеко од ње моћан је слој кречњака једра или полуљуспаста. На $2^1/_2$ сата СИ. од Гиљана налази се велика маса серпентина, опкољена рожним шкриљцем, кварцитом и кречњаком, који у виду гребена стрче

[1]) Најлепша се истива вади код Ески Шехије, 18 сати од Брусе у Малој Азији. Има је такође и у Тебену.

изнад шкриљаца по изгледу примарних, што се пружају од СЗ. на ЈИ. Даље ка Гиљану опет се види моћна жица серпентина, која је можда продужење предходне, и коју прати велика маса груба кварцита, што такође стрчи као кресла. На томе се месту шкриљци пружају од СИ. ка ЈЗ.

Између Качаника и Скопља, на 4 сата С. од те вароши, находи се у макашисту мала маса серпентина са кречњаком циполином. Близу Острова, на језеру истог имена у ЈЗ. Македонији, жице од исте стене просецају талкшист и кречњак, промењујући им боју и чврстину на додиру.

Близу Лапушника, западно од горње Митровице, на граници Мезије и Горње Албаније, видели смо серпентине са кречњаком, црвеним јасписом и грубим кварцним конгломератом у шкриљцима. Код Дечана близу Пећи један серпентински камаљ издиже се поред кретацејског кречњака и агломерата. У Албанији, на 2 сата И. од Сухе Реке видели смо жице серпентина које иду меридијонално и то опет у друштву са кварцитном бречијом. Стене на И. састоје се од аргилошиста примарна, сива, једра кречњака, а на З. лискуновити пешчари смењују се са сивим, лиснатим, једрим кречњацима, који изгледа да је кретацејски.

Највеће ерупције серпентина у Турској, биле су између Призрена и Скадра и у Пинду. Са онима у Мореји ове изгледају, као да се вежу за серпентине, који су на толико места пробили Апенине. То би дакле били млађи еруптивни производи. У Пинду су серпентини са суфотитима, по огромним жицама које кашто иду упоредо са правцем слојева и долазе у додир како са кречњаком тако и са кретацејским пешчарем, као што се то види на превоји б. Зигосе, Милијаса и код хана Плаке на Спелиону. И тамо су, као на Копаонику, серпентини пропраћени бречијама. Јасписа има као у Апенинима и Горњој Албанији, о чему ћемо још говорити. Лепи примери свију тих стена налазе се на источној страни брегова код Мецова, Малакасије и Крчева и у околини Крање. Бречија има особито изнад хана код Малакаса, а јасписи дају црвену боју пределу Крање, јужним странама б. Крчева и пределу Зигоса под зоном јелашја.

У Пиндусу је серпентин пропраћен еуфотитом, као што се види на И. од повије Зигоса, између Периволије и Вавуне, на македонској страни Мавро Вуна. Еуфотити се још налазе на падинама Полианоса, од излаза долине Каларита, код хан Голфина, близу Аршичтаза, код извора Вајдо-Мали, у Загорју у теснацу Мурсине, близу Делвина, у бреговима откуда потичу Бистрица и Лонговица, као на б. Бигла, Колино-Литари, код Сивоте и дуж брега Спијанке и т. д. Г. Пуквил је ове последње стене описао да су призматисане и да имају геода, а одредио их је као да су базалтичне. [1])

Прве масе које се источно од Призрена находе чине повију, преко које се иде из долине Врбнице (Брмиша) или Белог Дрина у Црни Дрин или у Калагаин. Тај је серпентин у аргилошисту. Са оне стране састава оба Дрина серпентин је тако спутан са диоритима, да им се историја не може раставити.

8. *Диорит.*

Само смо у Албанији наишли на *диорит*, на пиринејски офит. И овде се од њега находе сви они варијетети као у Пиринејима, то јест или је потпуно кристаласта стена, или земљаста маса, од које постају ружни, голи пепељасти камаљи и осулине. У њему има више ил мање фелспата и изгледа да прелази у једре фелдспате, као што су они што другују са еуфотитима. По негде изгледа као базалт, усљед црне боје његових стењака, лучења у ћошкасте комаде и распадања у кугле. Са њима има и бречија од одломака диоритских и више ил мање промењених шкриљаца. Сем тога он је измешан са великим масама серпентина, могло би се рећи да је сувишак магнезије произвео по негда серпентин место диорита. Овакав је случај и међ офитима у Пиринејима. Ређе се виђају масе *дијалагита* (diallage en roche, Diallagfels), које граде права мала брда и у којима се находе огромни кристали дијалага. Пут, по коме су расути комади оваких стена, изгледа да је обасут малим огледалцима. Г. *Zahlbruckner* тврди, да се ова-

[1]) Види његов Voyage vol. II. стр. 444.

кве стене налазе код Краубата у Штајерској, а г. Partsch их помиње у Тиролу.

Ове су ерупције прошле кроз кретацејске шкриљце, међ којима је мало кречњака, а много пешчара. Стене су ове веома измењене. Пешчари су очврсли, и толико загрејани и стопљени, да су постали као ситнозрни кварцити или бар тако чврсте стене, да звече под чекићем и да их је тешко распознати. Једри је кречњак прешао у зрнасти, а створиле су се огромне масе јасписа црвена, зеленкаста или жућкаста. По некад се још распознаје примитивна шкриљаста структура ових особених маса, које постепено прелазе у аргилошист. Мале масе јасписа са серпентинима у Апенинима ишчезавају спрам ових читавих брегова, којима јасписи дају црвену боју и који су обично усљед огромних бреголазина и вододерина врло оголићени. Како од серпентина постају црни камаљи или зелене осулине, то је земљиште по његовим бреговима прошарано црном, зеленом и црвеном бојом.

Ова особена мешавина стена захвата, у земљи Миридита, један велики део басена Маће, а нарочито на венцу између става оба Дрина и у долини Сафушара. Изгледа да је истих ерупција било, у неколико, и у средњој Албанији, на J. и JJИ. од Елбасана, одакле су се продужиле ка Пинду. У земљи Миридита и Маљсора оне обухватају Дрин као између два зида и пружају се од Спаса до Ђаковице на и на $1^3/_4$ сата изнад Хареча. Код Дечана је серпентин, који се може сматрати као далеки сведок огромних ерупција што су испуниле простор између кречних брегова Дринаса и Шалије и шкриљастих брегова Керуба (како га географи пишу) којим се негда одржавала комуникација скадарског басена са котлином Ђаковице, Пећи и Призрена. Еруптивне стене захватају простор од 22 сата са З. на И. и 15 сати са С. на J.

Од састава оба Дрина до Хан-Кеприза (код места) брегови су састављени од једра кретацејска кречњака, који пада ка СИ. а даље од тога места појављују се на Дрину серпентини са мандоластим диоритима, поред којих иду црвени, песковити шкриљци. После тога, опет има огромних маса серпентина са еуфотитским, компактним фелдспатом; оне се канда

пружају са СЗ. ка ЈИ. Кад се пређе један поток, дође се усамљеном хану, поред кога са З. теку друга два потока са валуцима од кречњака и серпентина. У околини је фелспатни или сијенитни распаднут и избледео диорит. Из истога предела долази поток, и што на $^3/_4$ сата одавде пресеца пут и други на $^1/_2$ сата даље и трећи на $^3/_4$ сахата од овог последњега, сви они котрљају одломке диорита, чији камен станац јесте исти фелдспатни диорит са црним или пепељастим, ружним камањима.

Код Спаса, на 3 сата од Хан Ђеприонa обала је Дрина још у овој стени. Идући уз поток што са Ј. ка С. слази долази се на подножје стрмени изнад које је један висораван. На висини где је Сукат-Хан, диорит је смењен шкриљцима. Одатле се низа стрмен слази у уску долину што иде са И. ка З. и улази у поток Спаса. Ту се једно за другим находе серпентин, стене талковите, па серпетин и порфирски диорит. Кад се уз ту долину пође дође се под Флет, где се главна јаруга пружа још ка И. и састаје са малим потоком што долази од СЗ; оба потока полазе са Кијафа Мала, што је највећи вис у овим бреговима. На истоме је диорит највише распаднут, а од ове је стене готово цео онај предео, који је у неколико шумом обрастао.

Са овог се венца силази у уску и стрму долиницу који иде од З. ка И. а чије су стране обложене стењацима и осулинама од диорита, са нешто шкриљца и црвена јасписа. У тим диоритима има по мало лимонита. У долини Софушара находи се оштри гребен од диорита, преко кога се стиже ка Латин-Хану (католичка крчма), код кога се у потоку находе валутци лепа порфирска диорита; на $1^3/_4$ сата одатле почињу велике масе црвена јасписа. У овоме је јаспису дебео слој сива, очврсла артилошиста и песковита шкриљца, а даље се виде пешчари претворени у врло компактну, чврсту стену, ма да је још по мало шкриљаста. После тога се силази у долиницу, чија вода тече од С. ка Ј. и утиче у реку Сафушара; у околини има много спржена шкриљца. Изнова се спушта низ велики поток на И, а на 1 сат отуда иде се уз мали поток који тече од С. ка Ј, па се пређе преко диоритска гре-

бена Скелафушар и сиђе у поток Рапе, који тече од С. ка Ј. У овом последњем, диорит је замењен дивном дијалашком стеном поред које има серпентина и диорита у неколико порфирична и распаднута; у ову последњу стену уплетено је нешто мало зрнаста кречњака.

Одатле се дуго пење до на вис Пука који је састављен од више падина као што су степени подељене на полице, а постављене све на северну страну од велике долине Сафушара, која води ка Дукијан-Хану. Уза прву страну види се још нешто дијалагове стене са диоритом. Даље су спржени кретацејски шкриљци и серпентини. Тамо лежи Кервет-Хан. Превали се преко једног гребена од јасписа; пређе се један теснац и мали поток што тече са С. на Ј. па се пење на диоритски остењак одакле се иде од И. ка З. страном брда поред Сафушара. Најзад се после диорита јавља серпентин и стиже у долиницу где је Пука-Хан.

Даље се слази ка З. дуж малих серпентинских брегова; за тим се пређе један мали избрежак иза кога пут иде узвишеном ивицом долине Сафушара, где се види само серпентин шкриљци и јаспис. На 1с. од Пука-Хана прелази се преко великих маса серпентина; на $^3/_4$ даље находе се шкриљци још толико очувани да се на њима може проматрати пружање од С. ка Ј. и нагиб ка И. Са њима иду црвени и зелени јасписи. На Ј. се виде мало више брда, заравњених врхова, која су састављена од шкриљаца.

На $2^1/_2$ с. од Пука-Хана, долина Сафушара окреће од Ј. на С и постаје шумовита. Поток што тече И—З. утиче у њу под високим брегом са кога се први пут могу угледати кречне планине крај обала Албаније. На западној страни од висоравња овога брега, а на 3 с. пре Дукјан-Ханом, виде се особене диоритске и серпентинске бречије, које се цепају у плоче скоро хоризонталне. Са брда се слази ка З. низа литицу на којој су обележене стазе са многобројним завојцима. Брдо се ово састоји највише од серпентина, који се простире ка Дукјан-Хану, где је удружен са диоритом. На подножју овог брега долина се Сафушара повраћа првашњем правцу од И. на З, али се код Дукјан-Хана опет скреће од Ј. ка С. и

улази у Дрин, застирући диоритским шљунком цело дно долине, која испод тога хана има $^1/_4$ до $^1/_2$ с. ширине. Ту се стиже на крај еруптивних громада, јер доњи део ове долине ограничен је голим бреговима од кретацејска кречњака

Кад се хоће из Спаса у Ђаково, иде се право уз поток што тече СИ. и котрља шљунак диорита и серпентина, затим се пење уза високе стране изнад којих су висоравни обрасли растовом шумом и овенчени на И. кречним билом што иде од СИ. ка ЈЗ.; ова се брда издижу за 500 с. изнад висоравња а на С. и за 1500 стопа. Она се пружају ка Ј. и иду у сусрет кречним кретацејским(?) гребенима што су на З. од Призрена. Диорит и серпентин захватају плато и сниска брда на Ј. на СИ. и ЈЗ. од којих су нека као и он сам а нека имају још 500 с. више. Поток што се близу Спаса улива у Дрин извире на З. а на И. висоравња има други поток, који излази из подножја највиших кречних брегова. После заселака Хаса и Кијара треба прећи једну серпентинску преседлину, а узвишена котлина Летјала окружена је серпентином и диоритом. Још једну снижу а шумовиту преседао ваља превалити да се дође на страну са које се слази у раван Ђаковице. Ту се налази редом: серпентин, диорит, јаспис, серпентин и трули серпентин. Тек на 1 с. испред Ђаковице виђају се, по обалама поточањака, плавичасте терцијерне глине, а даље наступају читави брежуљци од таквих стена, који опкољавају раван.

Ако се пође у брдо на СЗ. од Ђаковице опет се виђају серпентини и диорити, чији многобројни одломци покривају све шумовите падине ових брегова. Један од њихових крајних изданака јесу гребени од серпентина са дијалагом; један близу Херечна на $1^3/_4$ с. од Ђаковице а други на 2 сата. То су висови што се виде од Пећи ка ЈЗ. и зову се Краљања-Гора.

9. *Трахити.*

Трахити су доста чести у Турској, нарочито на Ј. од централних гора а поглавито у Македонији и Тракији. У Горњој Мезији интересантни су што су у друштву са шкриљцима издигнутим или на особени начин постављеним. Даље на З

има само још незнатних маса. Вероватно је да нису сви исте старости.

У Србији се трахити находе канда само код ман. Моравца на Љигу, на чуки града Островице 3 с. од Рудника, у долини Груже $1^1/_2$ с. од Честина до Витановца, на Морави и Ибру, између реке Студенице и босанске границе, било на тој реци било на Рашки. У свима тим местима превлађују агломерати из којих се трахит диже само у брежуљке као на Островици. Између Бађевца и Дукин-Потока трахитске брежуљке прекидају серпентински.

У северној Турској знамо за њих само у пашалуку Новога Пазара и то: око ове вароши и дуж Ибра од Митровице до долине Студенице. И ове се масе на занимљив начин смењују са серпентинским брежуљцима, тако да се час гази преко серпентина, час преко трахита, а час преко трахитскога агломерата. Један од најинтересантијих делова ових громада лежи код Митрввице. Северно од тог места, Звечан град озидан је на оштроме чоту од лепа порфирична трахита, обложена агломератом по његовој широкој основи, али се на И. дижу брда од 1000 до 1500 с. у којима има поред полукристаластих шкриљаца, а у разноврсним агломератима, трахитског воденичног порфира. Овај драгоцени камен вади се одавна у тамошњим великим мајданима и разноси се далеко по Турској, докле се то по ондашњим путевима може. У Дугом-Пољу, на брду код ман. Св. Ђурђа близу Н. Пазара и под врховима Рогозне Планине, трахит се у виду купа провлачи кроз песковите стене из кретацејске системе.

На СИ. од Новог Пазара издижу се брда, на чијем највишем врху стоје остаци српског манастира Ђурђеви Стубови. Тамо је амфиболски трахит, боје пепељасте, црвене или љубичасте, а прате га неке бречије. Он изгледа да лежи поред песковитих стена из доње креде, докле је на И. једном долиницом растављен од кретацејских шкриљаца примарнога изгледа.

Троугални део земље, на Ј. од става Рашке са Ибром, заузет је нарочито у својој средини великим масама трахита, поред кога се находе и многи агломерати, у којима се могу

наћи разни варијетети трахита са амфиболом или са лискуном, а највише беличасти, пепељасти, црвени или љубичасти. Из опште масе стрче одломци, који чине да је површина стене груба, а и велики се комади из ње издвајају. Изгледа, да се овакве масе простиру и по висовима на Ј. и да су стављене између сијенитских порфира на обали Ибра близу Руднице и сличних стена, које су на обали Рашке удружене са серпентинима и кретацејским шкриљцима. Њихово је земљиште дивљачно, са сувим попашама и шумарицама

У *Горњој Мезији* трахитских је ерупција било на северној и јужној падини Широке-Планине. Иза Власотинца (3 с ИЈИ. од Лесковца) брежуљци су од агрегата белог и сивог пловућца; земљиште им је жуто или беличасто, а обрасло је растовим шумарцима. Ми смо набројали четири или пет таквих брежуљака, који су са З. на И. поређани један изнад другог и испуњавају трећину велике провале између Крушевице и Широке Планине. Трахита тамо не спазисмо, ма да га може бити по падинама шумовитих брегова јужно од пута. У планинскоме селу Дарковцу вади се воденични камен од агломерата трахита, микашиста и гнајса са цементом од фелспата и кварца.

На ивици изнад јужне падине висоравни Широке Планине, у долини Големе Воде, неколико чотова на З. од превоје, састављени су од беличаста, лискуновита трахита, који изгледа да је изишао правцем СИ—ЈЗ. Околина превоје састоји се од белог, финог агрегата пловућца; изнад ње се издижу брежуљци 5 до 600 ст. високи а коничне форме; или су то висови затуљени, који се сасма разликују од суседних брегова од шкриљца. При силаску, већ после $^1/_4$ с. нишчезава сваки траг еруптивне формације и настају песковити глинци о којима смо већ говорили.

У северној *Македонији* налазе се три велике групе трахитске: око Кратова, између Пагорича и Страчина и између горњег дела Криве Реке и Бистрице. Ове групе изгледају повезане између себе, бар тако је са првим двема.

Басен Бистрице комуницирао би са Криворечким, да није једног дебелог брда од кварцевита трахита, које их је, као је

дан 1000 до 1500 стопа висок зид, преградило. На његовом источном подножју јесу талкшист и талковити микашист, али одмах на Ј. појављују се стратификоване, слабо нагнуте стене: конгломерати и пешчари, који су по свој прилици терцијерне старости. Пошумљени и уливаћени вис брда састављен је од сивога лискуновитога кварц-трахита, а на источној му страни смењују се фини трахитски агломерати са моласом или глином у којој има одломака распаднутога трахита. Даље на ниже опет се трахит појављује међ крупним трахитским агломератима са беличастом, зеленкастом, или пепељастом основном масом. Ова се маса много подудара са трахитима, који су у јужној Штајерској, близу Шенштајна и Велауа, не далеко од Цили, пробили кроз моласе. Она је сведок великих промена, које су се појавом ових вулканских стена десиле за време млађе терцијерне епохе.

Јужно од овог брда издиже се платно са шумовитим висовима, од којих ће неки бити трахитски, а таквих има и на северу; нта више и на оној другој падини брегова С. од Криве Паланке виде се још два-три таква конична брдањка.

Кад из Куманова у Нагорич дођемо задивљују нас неколика зарубљена брдашца која се изнад терцијерног песка и пешчара тако издижу, као да је на терцијерну плочу подигнуто више великих четворострапих или полигоналних призама и то по линији која иде са С. на Ј. или са СЗ на ЈИ. Чини нам се као да гледамо у вулкане, који су се у води створили и изгубили свој конус од згуре. Три или четири осиска брежуљка на И. и ЈИ. од Нагорича састављена су од базалтичне стене, од неке врсте црна долерита са много фелспата и кристала пироксена. Иста је у неправилне масе подељена и гради кршеве око висова.

У прави велики трахитски терен улази се тек иза Пчиње. Црвени или сиви лискуновити трахит гради прво један низ висова, који се пружа са С на Ј. а на чијој се источној страни налазе моћне масе грубог или финог трахитског агломерата, боје беле, сиве, црвене или љубичасте. Ове масе чине као неку посиску полицу по којој иде пут из Скопља за Тустенил, докле се на С. издижу у шумовита брда, обли х

врхова, а на J. се пружају кратовској групи, прелазећи преко тесне долине Криве Реке и прелазећи на СИ. терцијерну плочу Овче Поље. Стрма страна низ коју се слази у Страчин поље састављена је од истих стена, које граде и велико зарубљено брдо нешто на СИ од те плоче.

И централни венац, што су га географи уобразили, између наставка Кара-Дага источно од Куманова и брегова око Криве Реке, састављен је канда, С. и СИ. од Страчина, од трахитских висова, који су меридионално поређани а пружени до моравске долине на $2^1/_2$ с. источно од Врање. Код Топлаца смо нашли трахита и лискуновита агрегата трахита и пловуђца, фине структуре, који се за грађевине употребљава.

Трахитске масе Страчина опкољавају с југа ову раван и обасипљу је својим одломцима. $2^1/_2$ с. З. од Криве Паланке, на путу за Кратово, улази се у трахитска брда, која се шире западним подножјем брегова од талковита и лискуновита шкриљца. Због разлике у нивоу оба терена њихова је граница оштро обележена, но често је обложена моћним алувијалним наносом, пола од шкриљаца пола од трахита. Ту се види смена терцијерних конгломерата и финих трахитских агломерата, у којима се налази слој кестенаста и бела у неколико распала резинита. Даље ка J. пријатно је видети црвенкасти талкшист покривен танким слојем трахитског агломерата, а за тим на више терцијерни агрегат и пешчар са шкољкама. По расподели и релативној висини терцијерних басена у Македонији види се да је ово терцијерно земљиште заједно са талкшистом издигнуто усљед ерупције. Сем тога на шкриљце су утицале гвожђевите паре, од куда им је и дошла ова црвена боја.

Сијенитски порфир код Кратова изгледа да је обухваћен брдима од трахита и пловуђца. Силазећи низ долину Браоништа, налази се на талкшисту недалеко од вароши и одовуд порфира, фини, црвени трахитски агрегат док се на J. издиже велики конус сива и црвена амфибол-трахита. На врху су му стрми камењи, а на западној страни бели, лискуновити трахитски агломерат. Даље на З. поток је ограђен низом брежуљака од таквог истог агломерата и пловуђаца а међ њима се налазе бели и црвенкасти алунити. Од њих се по негде

стварају сиве и беличасте осулице; стењаци су им по каткад плавичасти и зеленкасти. Ови се висови пењу ка С. да се саставе са онима што су на З. од Страчина.

Са ове стране оловних рудника, $1^1/_2$ сат. јужно од Кратова налазе се прилични висови од грубљег и ситнијег трахитског агломерата. И у долини изнад ман. Свети Отац и изнад села Лесновца има такоћа туфозних, скоро спужвасти стена. На З. и ЈЗ. од овога села, последњи повисоки огранци кратовске планине састављени су од порфирска воденична камена и ситна трахитска агрегата, који је по стварању још и силификован. У овој су стени отворени пространи мајдани, у којима је ласно проматрати поменути процес. Трошке кристала тако се губе у општој сивој или беличастој маси да стена најзад изгледа као нека врста збивена порфира или фелспата са искрзаним шупљикама. У мајданима се види, да је маса воденична камена неправилно по агрегату размештана.

Спуштајући се са тих висова у Штетовску Реку („Летовска Река") иде се више од 3 сата дуж осниских брежуљака од груба трахитска агломерата, који канда захвата и све теснаце што се налазе у ЈИ. и И. страни кратовских планина и изгледају да као зраци потичу од једне средине у којој лежи сијенитски порфир.

Ми појмимо што има геолога који се са нами не слажу у одвајању ових последњих порфира од трахита, као и у разликовању двеју еруптивних периода за порфире и трахите на Ибру и Рашкој. Мало је људи, који се могу привићи на мисао, да је фелдспатских ерупција бивало у свима епохама и кад су вулкани могли избацивати трахите у вековима историским и за време терцијерне периоде, да су се са свим сличне појаве могле дешавати на крају кретацејске епохе. Уз то још, печат трахита огледа се на стакластоме фелдспату неких наших порфира. То је противно староме мишљењу, да трахити не могу имати кристале кварца нити руда, и да се по овим стварима секундарни порфири разликују од црвена пешчара. Али су неоснованост овога мишљења оборили наласци кварцтрахита на Санторину и рудоносних трахита у Мексици.

Молимо, да се пажљиво прочита, шта су писали Г.Г. ф. Хумболт и Букхарт[1]) о мексиканским сијенитским порфирима, који су обележени трахитима и да се промотри ЈИ. Европе где ова формација изгледа једино добро окарактерисана на овом континенту. Одредити границу ове две врсте стена обично је тако немогуће као разликовати математичку међу неколико нагомиланих лава. Само на извесном размаку од те границе сигурни смо да смо на једној или другој врсти стене. У осталом ласно је схватити, да је једна усијана маса могла другу променити, и понегде се стопити са њоме, било сасвим, било у виду бречије од одломака обеју стена. Па како се онда може тачно обележити додирна тачка обеју ерупција?

Пут г. Бедана у Угарску и његов детаљан опис разних група трахита јесу велика добит за науку; али када би се повратио на земљиште и подробније Ердељ размотрио, ми држимо, да би и сам увидео немогућност, да се у природи, разликују његови разделци металичних порфира и трахита.

Трахити изгледају да су очврсли чешће но порфири у сливовима, а ови у купама и жицама. Када су у кубета уздигнути, трахити изгледају као да су били покретнији, те су се могли лити и преко терцијерних, што се још није видело нигде, где има сијенитскога порфира. У овоме последњем метали се находе често, али не искључно, јер их може бити у трахиту и његовим агломератима исто као у пироксенском порфиру, који је по негда још млађи и садржи продуктивне жице сребровита галенита и т. д. као код Скио у Виченти ну. Присуство или одсуство стакластог фелдспата у порфирима или трахитима свију епоха јесте интересантна минералошка особина; а кад се по томе не могу разликовати две ерупт ивне епохе исте стене, онда то не може послужити ни за разлику трахита од рудоносних порфира. У осталом тога има у неким секундарним порфирима црвенога пешчара, и у порфирском сијениту у Банату (Шашка) чије оделите жице просецају терен кречњака и шкриљаца. Али ни један геолог; који је видео ове

[1]) види *Aufenthalt u. Reisen in Mexico in d. Jahr. 1825 bis 1836.* Stuttgart 1836. 2 vol.

сијенитске стене, није мислио да их због тога мора у трахите уврстити, јер им фале сви остали минералошки и геолошки карактери ових стена.

Готово по истим местима, а у разним епохама, створили су се сијенити, сијенитски порфири и трахити. По Викенелу би снижи део острова Самотрачког био пример таквог понављања ерупција по истим местима. Али свуда нема овог реда ерупција, јер се често огњена сила исцрпела ерупцијом сијенита, или порфира, или су се померила ждрела огњене масе. Када су трахити пробили близу сијенитских порфира, обложили су их и створили много више бречија и агломерата него ови последњи. Изгледа да су трахитске ерупције биле увек ван воде, док су порфири често подморски, било у целини било делимично. Отуда ваљда и долази што се још нису нашли у друштву са пловућцем, који обично прати трахите, означујући, као и данас, крај ерупција. Отуда је сигурно дошло и то, да је порфир много чешће у жицама но трахит, који је обично у сливовима, а чешће рудне жице садржава. Најзад, бива да трахит пробија кроз порфир, а базалт кроз обоје, јер се велики сливови овога налазе по ивици трахитских области.

Велике масе од амфибол-трахита находе се на брду Текешу, јужно од Кавадара а на западној обали Вардара; оне су можда у вези са гребенима истог рода, који се на 2 с. И. од Водѐна меридионално пружају, а састављени су у неколико од трахитских агломерата. Агрегати пловућца опкољавају Бистрицу од њеног излаза из планина испод Водене и улазе у састав оне серије ниских брежуљака што су полукружно подножјем кречњачких брегова И. и З. од Водене размештени. Огромни складови травертина код Водене и Телова, наводе на мисао, да су силне еманације угљене киселине били последњи издисаји оних вулкана и да су се еманације дешавале и у Теховскоме језеру, које има форму кратера.

Ми држимо да финих, белмчастих трахитских агрегата има и око моста код Смиги на Стрелници, Ј. од коштурског језера; али нисмо сигурни, јер смо изгубили наше белешке о томе месту.

У равници *Тракије*, трахит гради поворке брежуљака или групе висова између Јенизагре, Јамболи и Тунце, а и код Карабунара на путу из Ески Загре у Једрене. Амфибол-трахити су на горњим странама долине Семице, пред СИ. подножјем Родопе, а између овога ланца и Марице нашли смо велику поворку трахитских брежуљака који се пружају меридионално барем од Карабунара (на Марици) до Ферецика.

У томе највише има трахитских агломерата, али оне разне масе не изгледају без извесног реда сложене. На против, после сивих и црвених кварц-трахита С. од Ферецика, долази се на ситније или грубље трахитске агломерате, после којих на $2^3/_4$ с. од Ферецика, код Кујуџери, долазе земљасти агрегати пловуђца, са лепим примерима алунита и испарчетана, па на ново састављена пловуђца. У агрегатима има нешто стакласта и перлитична трахита и одломака трахита црвена и лискуновита. Иза Сејменлија, где су брда од 200 до 500 и 800 ст. висине, находе се комади алунита, трахита и пловуђца по моласи, која изгледа, да се меша са овим агрегованим вулканским стенама. Северно од Чемлекча имаде белих трахитских агломерата и малих окомитих трахитских брегова са изгледом слива. После тога се излази на гребен од смрвљена пловуђца у сивој или белој врло чврстој стени која личи на лапорац. Маса се иста шири далеко на З. Карабунара, где превлађује моласа са терцијерном глином. Ми не знамо да ли се овај вулкански терен веже за онај код Семице, али свакојако оба у друштву са трахитима С. од Једрена граде дугачки меридијонални ланац, који је у вези са сличним стенама на Самотраку, Лемносу и Тенедосу. У опште се овај терен представља у облику неродних, чачковитих брежуљака обраслих драчом (*Paliurus*) или растовом шумарицом.

Обале *Босфора* на устима Црног Мора трахитске су. Овакве се стене пружају до Јени-Махале на европској страни, а у долини Саријера налазе се у додиру са шкриљцима. Од овог места па близу до Бујук-Лимана сиви трахит и беличасти туф граде висове од 100 до 150 м. висине. На С. долазе агломерати, који облажу ове стене а садржавају одломке врло разних варијетета трахита, фонолита, базалтских долерита, пор-

фира, обсидијана и разних вака. Код Бујук-Лимана трахити садрже кврге калцедона; и мале жице кварца резинита. У агломератима се по негде виђају чврсте, каштo слабо призматичне стене. У оном троугалном трахитскоме терену, који се пружа од Јени-Махале до Килије у Европи а до Риве у Азији, највеће место заузимају агломерати. Од њих су и острова Цијанеска, која стрче изнад воде до 60 ст. док су црни одсеци по обалама од 3 до 400 ст. високи. У песку крај ових обала има титанскога гвожђа.

Готово исти ред стене појављује се и на азијској обали. Код старог ђеновљанског замка види се додир трахита са силурским тереном, али се даље налази још једна мања партија обале од шкриљаца па се јавља трахит, иза кога су агломерати, просечени на ¼ с. Ј. од Фил-Бурунa сивим призматичним трахитима, а између Поараса и Фанарика стубастим стенама. Г. Андраши је сличне стене видео на рту Јум-Буруну. На азискоме Босфору находи се још један трахитски брег, при излазу из Скутара, поред Штала Ахмет Паше.[1]) По мајору Хауслабу и једно од Принчевских острова, Халки, јесте такође вулканско.

Г.Г. Штрикланд, Хамилтон и Тексије потврдили су приче путника о великом распрострањењу трахитског терена у *Малој Азији.*[2])

Од трахита је рт Бос-Бурун, северно од залива Мудање на Мраморном Мору. Даље се налази код Хамамли, близу Кирмашти на Риндаку су, између Дербента и Таушанлу, где је удружен са језерским пешчарима, у околини Гидича, Гуцаја, у брдима западно од Кобска, у брдима 8 миља од Адале на путу Коале, на источној падини брда Супулуса, на висовима изнад Смирне, у Ак-Дагу, Мурат-Дагу, Тамаку и Хасан-Дагу. Најзанимљивије је што код Гидича има базалта и стубастих мандоластих стена, што се код Коале, у пределу

[1]) види интересантне мемоаре о обалама Босфора од г.г. de Verneuil и Strickland у *Bull. de la Soc. géol. de France.* vol. VIII стр 269 до 271 и *Proceed. geol. Soc.* vol. II. стр. 437.

[2]) види Proceed. geol. Soc. of. London. vol. II. стр. 423, 437, 538 и 651.

Катакајмени, налази верна слика оверњских угашених вулкана са кратерима и сливовима, а у друштву са слојевима из терцијерних језера. По Хамилтону, вулкански конус Арциш (Арлејс) близу Кајзариха издиже се 13.000 енг. стопа а подножје му је обложено лавичним сливом. Тако нешто непознато је у Европској Турској.

Највеће трахитске масе у Малој Азији, као да су оне око Ерзерума у Арарату, око језера Вина и Урмије код Орфе, Кајзариха, Афион Кара Хисара и т. д дакле у њеном источном делу. Оне опкољавају или пробијају кроз онај огромни терцијерни залив, који је покривао тако знатан део Мале Азије, јер се у то доба Црно Море пружаше до подножја Тауруса, што сведоче терцијерне шкољке од Караману, које је Оливије упоредио са онима из Гриньона. У осталом довољно је промотрити на карти рељеф ове земље, њену потамографију и њене путове, па да се види, као што рече Хауслаб, да садањи басени свију река што утичу у Црно Море, од Сакарије до Казил-Црмака (Решил Чрмака) беху на дну терцијернога мора, у коме се налазаше острово старих терена на Црноме Мору између Ереклис и Бафизе. Доцније се ово море поделило на више језера; отуда се у терцијеру Мале Азије налазе не само моласа, глина и песак са морским шкољкама, већ и талози из сланих и слатководних језера. Шта више могуће је, да је и горњи део Еуфратове долине, до Тауруса, био залив од терцијерног Црног Мора, и да је доцније један пролом Тауруса дао његовим водама други ток.

10. *Пироксенски порфир.*

Као сусед трахита *пироксенски порфир* налази се само код Нагорича, у северној Македонији.

Највеће просторије захвата ова стена у околини *Ајдоса*; она почиње под Балканом на $1^1/_4$ сата С. од Ајдоса, па се пружа са обе стране долине, која води овој варошици. Одатле се наставља источно ка Бургасу градећи сниске брежуљке до на $2^1/_2$ сата до тамошње Бање, док се ка северу нешто мало више издиже, до 80 ст. изнад платоа. То су неродни,

голи брежуљци са расутим стењацима и малим долиницама, чије благе стране изгледају као вриштине.

Између ових маса и оних код Рузокастро налази се удолина, преко које се постепено излази на шумовити растовином обрасли плато, који се шири до Карабунара.

Пироксенски порфири немају много варијетета; увек су то црне стене са фелдспатом и кристалима црног, жутог или зеленог (код топлика у Ајдосу) аугита. Врло лепи примерци налазе се на висоравну око Рузокастра. У Ајдосу смо видели, на страни брега на којој је један део вароши подигнут, да је пироксенска маса обухватила повелике комаде лапорна шкриљца из кретацејске системе; ти су комади спечени и у сиви ил' црвени јаспис метаморфисани, на инак се у некима могаше распознати лишће фукоида (*Fucoides intricatus* и F. *fuscatus*) које су за доњу креду карактеристичне.

На подножју Балкана, са порфиром је удружена пироксенска бречија, помешана са одломцима лапорна шкриљца и лапорне глине, која је такође метаморфисана, спечена и као јаспис постала. У овој црној стени, са сивим и белим пегама, налазе се мале жилице зеолита или мезотипа, и подуже или друзе калцита. Изгледа да се једно од ждрела, кроз која су искуљале ове стене, налазило на подножју Балкана, а да су порфирски брежуљци крај долине северно од Ајдоса, остаци два лавична слива: тако бар изгледају. Они су се сливали утолеглицама у кретацејском терену, и обухватили делове од истога, а доцније је постала долина на место гребена, што је оба слива растављао.

Ничега интереснога нема на брежуљцима И. од Ајдоса они су од самога пироксенскога порфира који је често земљаст усљед распадања. Јужно од Ајдоса први је плато тако шумовит да се стене ретко виђају. На 1 с. од Ајдоса близу Кичалика оне граде један конус изнад платоа; али по поточаљцима што ију плато одовуд Рузокастра, виђа се пироксенска бречија помешана са кречњаком. По тим је местима такође било вулканских ждрела, јер су оне плоче по $2^1/_2$ — 3 сата ширине, испуниле огромну увалу између Балкана и приморског ланца, што почиње одовуд Карабунара. Могуће је да

је и у Црном Мору, не далеко од обале, било сличних вулканских острваца; јер се исте пироксенске стене налазе у трахитским агломератима на Босфору.

Исти пироксенски излив, по негда са сићушним кристалићима албита, створио је новелики плато у средини Турске, између басена Радомира и Софије и испред брда Витоша. Он се пружа од Грла или Брезника до равнице Софијске, а то чини око $3^1/_2$ сата у ширину и 3 с. у дужину. На овом пустом висоравњу има избрежака и стењака; он иде до 2.637 стопа висине. По његовом ободу има јаких извора, што опомиње на крајеве лавичних сливова у Оверњу и т. д. У Брезнику је стена распаднута, беличаста и жућкаста и прилично шупљикава, јер је пироксен нестао. По некада је земљаста и сурвава се, као на Ј. Брезника. Пењући се на најузвишеније тачке висоравња наилази се на масе пироксенске бречије а тако исто и при силаску ка Софији. Потоци су јасно изрили овај распаднути терен који је нарочито по ободу јако обложен кестенастом вулканском глином.

Кад се пође ка Клисури на 3 с. од Брезника, напушта се тај терен и наилази на кретацејски, који је састављен од песковита шкриљца и једра, црвена, гвожђевита кречњака, али даље на ниже пироксенска стена гради другу терасу мало издигнуту изнад басена Софије. Изгледа као да су ерупције полазиле од центра платоа, где су им и сада највише масе и као да су имале утицаја на изванредну висину Витоша спрам околних брда. Свакојако је овај плато био главно огњиште вулканске радње, која се ширила више сати ка С. и СЗ било у долину Филиповца, било ка Грлу или у долине Новоселске и Дивљанске Реке.

Источно од Грла налази се пет пироксенских конуса, поређаних правцем С.С.З. и Ј.Ј.И, од којих су три између Грла и Брезника. Аугит-порфир је и овде са својим обичним особинама; ретко се у њему виђају мали кристалићи бистрога фелдспата, у коме случају стене личе на извесне стене са острова Фарое. Изгледа као да је искуљао из једне пукотине у терцијерном земљишту, чије је слојеве издигао и посувратио. И заиста, ови су под 45° нагнути ка СИ, метаморфисани

су, а од порфира растављени салбандом пироксенске бречије, која је шупљикава и мандоласта са конкрецијама и жилицама од калцита и стилбита. Овај долеритски туф изгледа да је испунио мале пукотине у очврсломе, сивоме и црнкастоме пешчару, а порфир належе по њему косо ка З. те се види да је изишао из неке косе пукотине.

У највишем делу долине Филиповца и на источној страни удољине западно и СЗ. од Грла, падају у очи две три оштре чуке од црна порфира и то у толико више, што се мало северније налазе чуке и мале пирамиде од доњега кретацејскога кречњака, па се сличне стене и по онима очекују. И ови огњени производи, као да су изишли из пукотине чији је правац С.СЗ.—Ј.ЈИ. а која је просекла терцијерне моласе и један део кретацејског терена, јер се и овде налазе бречије и метаморфисани пешчари и терцијерни лапорци. И ове су стене издигнуте и нагнуте и то под 45° ка ЈЗ. Идући ка сниској превоји између долиница Филиповца и Грла налазе се моласе и црни порфир, а на самој превоји вулканска је стена у додиру са сивим збивеним кречњаком који се смењује са лапоровитим и лискуновитим пешчарима што ка ЈЗ. падају.

Изгледа, до је појава порфира променила рељеф земљишта у томе крају, тако да је се у басену Грла створио нови превој, који је постао завршетак долинице Филиповца. Некада се ова пружала до на $2^1/_2$ с. од Брезника до места где је и данас притепњена брежуљком, на чијој северној страни нестаје сваки траг од моласе. Слична је промена била и у горњем делу Новоселске Реке, између њеног басена и басена Красаве и Грлске Реке, јер је вододелница овим рекама од моласе. У Новоселској Реци још се налазе стене, које минералошки личе на моласе, а поред тога и кретацејски кречњак. Те су стене вапновити пешчари; али је њихов пад сложан са секундарним кречњацима и пешчарима, па с тога не можемо мислити да су остаци терцијера, већ да су кретацејске стене; но то треба још да се потврди. Ако би то биле моласе, поремећај рељефа распростирао би се барем до пироксенског бедема Новоселске Реке; а то би било нешто изванредно.

На путу од Грла ка Пироту, кроз долине Новоселске и Лукавичке реке, налази се — око става Новоселске са Дивљанском реком—више чотова од аугит порфира и његових зелених, црних, сивих и црвенкастих туфова. Ове стене необично опомињу на стене у околини Тријента и долини Фасе. Брежуљци су са обе стране долинице, и изгледају да су просекли кретацејски терен од сивог, једрог кречњака и сивог лапорног пешчара налик на моласе. У истим приликама налази се једри или брешоидни аугитпорфир и на $^1/_2$ сата С. од меана у Дивљанској рецн; од њега је канда и оно дебело зарављено брдо на ЈИ. Даље на $^1/_2$ сата, долина скреће са меридианског правца у правац ИЗ, а после од ЈЗ. ка СИ. па ту прима са СЗ. поток који ваља много кречњака и црна порфира; а то значи, да су се ерупције ових стена дешавале и даље на С. Спуштајући се даље СИ. прелази се моћна жица лепог аугитпорфира, обухваћена песковитим глинцима из старије кретацејске епохе. 2 с. З. од Пирота Сукава излази из дубоког теснаца, опкољеног литицама и кретацејским висоравнима, у којима се такође налазе пироксенске масе. Даље се исте налазе тек иза Пирота.

На $^1/_2$ сата С. од ове вароши, котлина под Белавом растављена је од северног продужења пиротске котлине гребеном 400 ст. високим, који се састоји од порфира и фине пироксенске бречије, боје зеленкасте или црнкасте. На западу је кречњак и кретацејски шкриљац, док се на истоку она коса између пиротске долине и нишавске клисуре, састоји од терцијерних пешчара и глине, наслаганих изнад секундарнога земљишта а покривених моћним жутим алувијумом. Одавде се пироксенска маса пружа ка С. или ССЗ. источном страном Темштице, до Црноклишког хана, где стрче грдне стене од кретацејских кречњака. На $^3/_4$ с. ка С. овај кречњак сужава долину, а крај тога бедема смењују се кретацејски лапор и лапорни кречњак, кроз које пробијају три мале жице пироксенске бречије. Овим изданцима и слабом моћношћу последњих жица обележена је канда северна граница ерупције; то је као што су жице код Грла спрам висоравња Брезничког.

Ми смо склони веровати, да је појава ових огњених стена имала јакога утицаја на велико пуцање онога предела, где се врло често налазе кречни теснаци меридионалног и ИЗ. правца са необичним изгледом кршева око њих. Сем тога, вероватно је, да су пре ерупције С. од Пирота, Сукава, Царибродска река и т. д. отицале у Нишаву долиницом иза Пирота, каналом Темштице и равницом Ак-Паланке. Кречна платна Белаве и око Црноклишта носе траг водене ерозије и опомињу, у маломе, на стари терцијерни канал између Анеси, Екса и Шамбори. Кад је огњена ерупција загушила ову долину морало се створити језеро око Пирота, које је покрило равницу на З. долину на С. и ишло ка Цариброду. У томе су се времену створили, ако не терцијерни пешчари око Пирота, а оно бар наноси; а доцније је Нишава продрла терцијерне брежуљке И. од вароши великим жљебом, који се пружа ЈИ — СЗ. у средноме кречњаку.

Додаћемо овде и неке порфирске стене са фелдспатом, које смо нашли у дубоком теснацу *Суђески*, на подножју кретацејских доломитских висова, у шуми између хана Суђеске и Карауле код града Пирлитора. Узимајући у обзир, да ни један податак о тако мало познатој земљи као што је Турска, није за презирање, опоменућемо путнике, да неки католички попови из Босне тврде, да је пре неколико година у басену Купрешка, радио неки псеудовулкан, да је се куљањем дима појавио неки подземни појав. Ма шта да је у ствари, значајно је да се у *Tabulis Aculheanis*, за годину 1336, налази забележен спонтани пожар босанских планина и промена брда у равнице, усљед неког необичног појава.

11. *Преглед старости разних еруптивних стена.*

Аугитдорфири просецају средњи и горњи члан терцијера, а то значи да су куљали на крају те епохе и да су претходили старим базалтима. *Трахити* чији су агломерати помешани са моласама или средње-терцијерним стенама, изгледају по томе мало старији, бар они што су на Марици у Тракији, близу Лесковца и око Кратова. По аналогији се сме закључити

да ће истодобни бити и трахити Широке Планине, западне Македоније, Ибра и Новог Пазара. Разне трахитске ерупције могле су трајати до краја терцијерне периоде, као што изгледа по пироксенским брежуљцима Нагорича, што су истакнути изнад склада од пловућца; ове нове стене обележавају канда почетак ерупција аугитпорфира.

Диорити и *серпентини* пролазе кроз старе терене, а нарочито кроз кретацејски. Приметна је њихова сличност са одговарајућим стенама у Апенинима и веза са издизањем и померањем земљишта у западној Турској спрам кога је много мање испретурано земљиште на Балкану, где и нема ових еруптивних стена. Очевидно је да су оне млађе од доњег кретацејског терена: у Пиринејима је г. Дифреноа ставио њихову појаву у терцијерну епоху. Може се дакле мислити, да су искуљале за прво време ове последње периоде; томе се објашњује и зашто њихових одломака нема у старијим слојевима но што је средњи миоцен.

Питање је, да ли су сви серпентини у Турској исте старости, па ма какав био терен у коме се налазе. Са теориског гледишта, ми мислимо да је тако, али ову мисао не можемо увек геолошким доказима да потврдимо; али нам и противници нашег мишљења не могу доказати, да није тако. То је слично оним кварц-порфирима у Ерцгебирге и централној Француској, што се изолирани налазе у среди кристаластих стена, док су по другим крајевима на њиховом правом месту, усред њихових отпадака, секундарног црвеног пешчара, чиме се неоспорно потврђује њихова секундарна епоха.

Ми смо детаљно изложили производе серпентинских контакта и показали, да у овај ред стена ваља увратити не само јасписе и очвреле пешчаре него и варијетете шалштајна а тако исто и оне особене бречије, што су створене на рачун кретацејских или примарних кречњака. Сличне су стене производили и неки трапови или фелдспатичне ерупције, што је лако разумети, кад се узме у обзир да ове масе имају исти геолошки положај као и серпентини, за које се вежу суфотитима.

Кварц-порфири су, бар у Тракији, тако изолирани, да се тешко могу за старосекундарни производ сматрати, међу тим могућно је да је за време ове ерупције ланац кристаластих шкриљаца на јужној страни Балкана, био мање искидан но што је данас или да је после тога улегао.

Сијенитски порфир показао се као млађи од доње кретацејске системе, и то како у Србији тако и у Трансилванији и Мађарској. Неоспорно је да се исте стене пружају из ових земаља и Баната у Србију. У Македонији нису геолошке прилике повољне за одредбу њихове старости већ се ваља аналогијом послужити.

Турски су *сијенити* млађи бар од талкшиста, а вероватно и од млађих ерупција из примарне периоде. Кад би било доказано да се хиперстен-сијенити налазе у Србији, близу Краљева и Црнајке, онда би се по аналогији њихова положаја у Шктотској, смело мислити да су ове масе искуљале после лијаса.

Што се тиче *гранита*, то је порфирска фела увек млађа од оне друге; то вреди и у случају кад су обе феле у једној истој громади. И заиста, жице порфирскога гранита, које прате гранитска кубета, млађе су од ових, јер их просецају. Овај факт оправдава закључак, да су и велике масе порфироидног гранита млађе ерупције. А када се жице и кубета ових стена виде у сред терена камбрискога и од грауваке, онда се сме рећи, да је бар ова врста гранита из млађе примарне епохе, а тиме се не условљава старост свију других гранита. Могло га је бити у много старијим ерупцијама: али држимо, да у његовим громадама и жицама нема одлучних доказа за њихову старост. Са теориског гледишта, ми ћемо граните, што су у гнајсу, уврстити у стару примарну епоху, јер овај терен шкриљаца не садржи довољно кречњака, да би се у њему запазило метаморфисаних грауваца, док се међутим они могу сматрати за модификоване стене старог примарног терена.

Протогини изгледају врло скорашње еруптивне стене, јер се налазе поред модификованих пешчара и кречњака из кретацејске епохе.

Значајно је да у Турској има мало доломита; базалта и соли ни мало, а од гипса готово ни трага, изузимајући кретацејски гипс из Дибре и од Авлоне. Са друге стране, огромна маса соли затрпана је у терцијерном земљишту Влашке и Молдавске. У Турској су ретке а Rauchwacke у кречноме кретацејскоме земљишту. Готово сви доломити налазе се по великим висовима у СЗ. крају у близини модификованих шкриластих стена, диоритских па и пироксенских (Суђеска) порфира, који би се могли упоредити са сличним масама у Тиролу.

С друге стране видићемо, да се стара вулканска сила налази још под турским земљиштем, производећи многе топле изворе, који се врстају дуж брдских ланаца или вулканских стена, које су већином нагомилане правцима С-Ј и ССЗ.—ЈЈИ Ово значи, да се у огромноме делу времена огњена сила није померала, већ је само мењала производе својих измета. Поворка огњенога материјала повлачи се кроз Грчку, Архипелаг, Малу Азију, као и кроз Мађарску, Банат, Трансилванију, Илирију и Штајерску. Али се у овој последњој земљи и у Азији налазе велике масе базалта, кога нема у Турској; ту је он замењен аугитпорфиром, кога нема у Мађарској и Штајерској, а имаде у Тиролу и Венецијанским државама. Најзад, у Малој се Азији налазе прави вулкани који су се затворили или у историјској периоди или бар после најмање геолошке периоде.

§. 7 Рудне жице и складови.

Продуктивне руде познате су нарочито у Србији, јер је ова земља била неко време под аустриском управом, која је у овом погледу земљу изучавала. Главна рудна лежишта ове земље испитивао је 1836 год. саксонски, рударски капетан г Фон Хердер на захтев Кнеза Милоша.

У Босни ће бити руда толико исто, ако не и више као Србији, али се због незнања становништа не зна за много места. У Метији смо их видели близу венца од Криве Реке, близу Кратова и Нова Брда, СИ и ЈИ од Приштине. У Бугарској их има само код Етрополља, али их има доста и у северној и средњој Македонији, на Шару, Пинду, Халкиди и Родопи.

У СИ. Србији, код Мајданпека и Бучја, поред кречњака и сијенит-порфира има магнетита, халкопирита, малахита, и сиве сребровите бакарне руде, из којих је минерала некада вађен материјал за 23 топионице. У истоме положају налази се бакровити магнетит код Црнајке и продуктивни магнетит код Руднс. У Танди је галенит и халкопирит између сијенита и микашиста. Код Луке има старих рудника галенита у микашисту. Код Голупца се, као и код Молдаве у Банату, у примарноме кречњаку налазе гомилице халкопирита и малахита. Сребрни рудник био је негда у Старој Кучајни.

Даље ка J. г. фон Хердер помиње стари мајдан гвожђа код Валаконье (Bela-Konje) и сребра у Лукову. Злато се испира на Великом Тимоку и Пеку; најзад, у Орешковици биле су знатне топионице

Рудници у СИ. Србији, били су канда и пре Аустријанаца, у врло старим временима експлоатисани. Прича се, да су их Турци напустили, када је једна чета разбојника опљачкала Мајданпек, па су се задовољили да од среза узимљу 3.000 гроша накнаде за напуштене руднике. Под Кара-Ђорђем ови се рудници не отворише, већ они близу Мајдана у Руднику. За ту цељ је једне ноћи у Банату заробљен један рудар и у Србији задржан.

Рудишта за Штурцу слична су са онима у Мајданпеку како по рудама, тако и по положају, само што не садрже бакра. Сребровити галенити, сфалерит, магнетит са нешто пирита, граде гомилице по жицама кварца од 5 до 10 ст. моћности, које пролазе кроз силиковити порфир и пешчар, што вероватно спада у кретацејску систему; ово много опомиње на рудишта злата у Трансилванији. Тамо се још налазе два поткопа, од којих се један завршује на опученој страни брда где се под истакнутом стеном једном створила мала пећина. У Мајдану има згуре заостале из Кара-Ђорђевих топионица.

Аустријанци су, без успеха, отварали мајдан у шуми на Високој, 1 сат СЗ. од Рипња. У *порфиру* код малог поткопа крај потока налазе се пирити и лимонит.

У *западној Србији*, код Живковца близу Крупња (?) има мало сфалерита и пирита у кретацејскоме земљишту. У крупањском срезу, а у млађем кречњаку има гомила и малих жи-

лица од галенита, који се негда вадио на Јагодњи и у Коренити. Па ипак су лежишта, са кречним бречијама удружена, доста сиромашна и из њих се вадило само олово за куршуме. На врху Јагодње видели смо два места, која људи као кртице тражећи олово, ију и то — како нам рекоше — само за време рђавог времена кад престану пољски радови.

У ЈЗ. делу исте земље, г. фон Хердер помиње продуктивни лимонит на Руднику, Жељину, Лукову и Ветрењаку, а сребровити галенит код Зовишта, близу Лачнојевића, на Ветрењаку и Копаонику. На врху ове планине, на Сувом Рудишту, имаде поред сијенитска порфира знатних громада магнетита помешаног са гранатом у жици истог минерала.

У *Босни* се нарочито много гвожђа вади код Вишеграда, на четири до шест места око Фојнице, близу Крешева, између Бусоваче и Висока не далеко од Сарајева. Истоветна су рудишта употребљена у *Хрватској* 1 с. од Бистрице, у Новом Мајдану, близу Тимара (2 с. Ј. од Козарца), у Мајдану (близу старог Каменграда) око Старог Мајдана и Приједора. Сличних руда има и у Мајдану, близу горње Грачанице, близу Сутинска и Вакуља. Из ових се мајдана добавља материјал за знатан број топионица и самокова, којих има три или четири близу Фојнице, два у долини изнад Бронзана Мајдана и више њих близу Стара Мајдана и Каменграда.

Ова су рудишта по шупљинама кречних стена, где су помешана са већом или мањом количином глине и кречних одломака. Од њих земљиште постаје црвенкасто, а сама су канда постала из старих минералних извора, као што је пизолитско гвожђе у Далмацији, Крањској и другим местима. Експлоатишу се или отвореним мајданима, као на $^1/_4$ с. ЈЈИ. од Фојнице, или уским бунарима који се кадшто спуштају по 50—60 ст. у дубину.

О другоме рудноме благу Босне нема тачних извештаја, ма да је неоспорно, да ће у овој земљи, сем гвожђа бити и других метала, и да је и под последњим краљем Стеваном Томашевићем био неки Дежан Томашевић као *super mineralia refendariorum nostrorum magister*. Вели се, да је код Сребрнице, било старих, можда римских, рудника сребровита олова, од

чега је и постало име томе месту. Сребровите руде помињу се код Крупе, а нарочито на венцу јужних брегова Турске Хрватске, око извора Сане. То је можда она сребровита бакарна руда (Fahlerz?) и оно гвожђе, за које нам причаху да се по мало и сада вади у брдима С од Лијевна. У истоме венцу близу Крешева, находи се, како веле, и руда живе, коју мештани крију; сумњиво је ово казивање.

Најзад се и за Златибор, на граници ужичког округа, мисли да садржи злата, што је сумњиво, јер неуки људи често мисле, да је жути и бели лискун злато. Па ипак се у песку босанских река: Босне, Врбаса и Лашве близу Травника налазе лишчице злата. Већ је Плинније писао, да су Римљани имали рудник злата на изворима Лашве близу Травника. То било у терену метаморфних шкриљаца.

На *Етропољском Балкану* кречњак из слојева аргилошиста и талкашиста садржи оксидне и хидратне руде гвожђа, које се још пре кратког времена вађаху. Гомила згуре и старе топионице сведоче колико је жива била рударска радња у Етропољу. Вели се да је радња обустављена, што је држава ударила била одвећ велики намет.

У *Горњој Мезији*, између долина Клисуре и Врле Реке или Мораве, талкшисти садрже много распаднутих маса, које су пуне микроскопских кристала магнетита. На много се места ово гвожђе испира а топионице се налазе у Клисури и Врлој Реци. Исти начин рудокопа постоји и $1^1/_2$ с. И. од Криве Паланке у дивљим планинама, где се налази и једна топионица. У Самокову се иста руда налази у старом алувиуму, одакле се вади испирањем. Топионице су на левој обали Искре, близу ове вароши. Сребровите руде налазе се, за цело, у брдима од талкшиста и кварцита, око Новог Брда, Кратова и Јањеве, источно од басена Косовскога; историци овде и о злату говоре. Отуда је ваљда дошло и име *Куршумлији*, а то је можда Пангеа старих народа. По старим историцима, у Илирији је већ од половине првог века наше ере било рудника, који даваху знатну количину злата. Око 1227. рудници су давали старој Србији толико прихода, да је калуђер Сава, син Сте-

вана Немањића, довео рударе из Немачке. И већина немачких рударских колонија у Мађарској датира од половине XIII века.[1])

Једна колонија саксонских рудара беше насељена близу Новог Брда; а између 1427 и 1437 Дубровачка република добила је, од деспота Ђурђа Бранковића, под закуп руднике у Горњој Мезији за 200.000 дуката годишње кирије. Дубровчани су од овога имали велику асну, јер су експлоатисали само најбогатије руде, мислећи само на то, како ће се што пре обогатити. У год. 1439 кад је Мурат освојио већи део Србије, преста ова експлоатација али се опет обнови 1444. када је деспот Ђурађ помоћу храброг Хуњадија повратио своју државу. Историци цене на 120.000 дуката годишњи приход од рудника у то доба, када су непријатељи продужили да наваљују на јужну Србију. Када је 1455. султан Махмут отео Ново Брдо, српски је краљ саопштавајући овај пораз угарскоме краљу назвао Ново Брдо *caput patriae, et ob mineras nervi bellum*. Тврди се, да султан није тада одвео у ропство све рударе, да би их за опсадне мине употребио и да је из ових рудника сам извлачио приличне суме. Не може се тачно обележити време када је радња сасвим престала, али је морало бити давно, јер је народу остао само спомен на рударство а не зна се место где су били рудници. Гомиле од троске из старих топионица приметили смо у долини Грачанице, 3 с. ЈИ. од Приштине и на неколико сати СЗ. од Новог Брда, близу Јањева.

Јужно од Кратова у *Македонији*, вади се сребровити галенит који је удружен са хидратним гвожђем и пиритом а налази се у танким жицама калцита по сијенитском порфиру.

Руда се још вади, а топионице су у Кратову. На источном продужењу халкидског венца Кортача, изнад Солуна, има руда, које су експлоатисане за време македонских краљева. Тако се на пример, зна, да је ове радове бранио Паул-Емил победник Персијанаца. Ту је сребровито олово у микашисту, а лежи

[1]) Види Méem. de l'Inst. nat. vol. V. стр. 469, *Geschichte der benachbarten Laender Ungarn*, од *Engel-a* vol. *II* и *Geschichte des Freystaates Ragusa* од *Engel-a* стр. 163.

ЈИ. од Сидерокапса (т. *Сидрекаиза)*, старе Хризите, и у Мадема-Хорија близу Ларигова, 14 с. југоисточно од Солуна. Доцније су ови рудници, усљед рђаве администрације напуштени, али је порез и даље плаћан, јер становници желеше да задрже своје привилегије. *Белон* је посетио ове руднике 1568. г. и описао како се руда вади и прерађује (види прву му књигу *Singularités*, гл. 50). Тамо је било 500 до 600 фуруна, од којих је влада добијала месечно по 18 до 30.000 дуката. Радња је овде обновљена у XVIII в. — Г. *Urquhart* наводи да су, због ових рудника, становници Мадемахорије, имали своју самоуправу, и само су известан данак морали плаћати. (Види *Turquie et ses ressources*. II. стр. 126).

Уверавали су ме, да се слични стари Рудници налазе у *Шару*, на 2 с. од Тетова, али се томе чине невешти и Турци и мештани, први због своје немарности и незнања, а други, што се боје да би им отварање рудника донело нове кулуке и кињења.

Рудници бакра и сребра помињу се још у Уструмци и близу Ћустендила, а сребрни близу Орида.

Витош, близу Софије, сматра се да је врло металоносан; ту се вели да има не само сребра него и злата. Ово друго сумњиво је а прво је вероватно, јер још има трага од врло старих рудника.

У Рилу нам је један млад калуђер причао о рудницима, али остала му братија чињаше се, да о томе ништа не зна. Међу тим, по геолошком склопу Родопе може се очекивати да ће овде бити руда. Вели се да је било сребровитих руда код Неврокопа, да рудници гвожђа постоје на путу између те вароши и Деспој-Јаилази и Пловдива, а самокови у Јеловцу, Ј. од Неврокопа и близу Береткели. Стари помињу да злата има у Родопи С. од Драме.

Продужење Родопе у Малу Азију садржи жице сребровита галенита, код Мадена, у кристаластим шкриљцима и гранитима Иде. А велики склад бакра у источној Азији (код Токата близу Трапезунта) нема паритка у Европској Турској.

Златоносни се песак, кажу, налази по потоцима, што слазе са кристаластих брда С. од Прилипа.

Г. *Пуквил* помиње и сребровиту руду (?) и вели да је гледао како цигани испирају злато из Белице (Бјелишта) близу Крупишта. Рука и ћебад им служе да прикупљају златне љиске, које воде порекло можда из талкшиста. По њему се злато налази и у води Инце-Карасу (Черна) до места Хили у срезу гревеоском.

У *Албанији* се овде-онде помиње да има руда, што није вероватно. Многе се реке зову *Ергент* (сребро) али ће то бити од сјаја њихова огледала или плодности њихових обала, у сравњењу са голешом околних брегева. Међу тим, у брду Ергеник, J. од Тепелена у Епиру, може бити сребровита олова, јер изгледа да су га стари отуда вадили. Врло су сумњиви наводи г. Пуквила, да у брдима око горњег тока Мавропотамуса имаде антимона и бакра, ма да се танке жице бакра могу наћи у којој серпентинској маси у Епиру.

У *Влашкој* се со вади код Пицинеага (у срезу Бузеу), код Сланикула (срез Секујани) у Ока-Маре (срез Вулче), у Акри близу Кампине (срез Браова).

У Малој Влашкој, код Баје Арамске, г. Етимоско отворио је руде пиритнога бакра са пиритом гвожђа. Пре деведесет година овде су радили Аустријанци. Руде су у танким жицама без одређеног правца, као и у Мармарошу. Стена је аргилошист, која местимице прелази у микашист а удружена је са диоритом серпентином, у чије се масе рудне жице такође пружају. Г. Schüler, који је са г. Pönar-ом у овом руднику радио, тврди (види N. Jahrb. f. Min. 1838. стр. 35) да је рудиште 3 миље дугачко, да се из воде таложи плави карбонат бакра, да руда садржи 25 процента бакра, да је терен од карпатског пешчара, да се у једној блиској долиници налази кретацејски кречњак са много пештера да у једној од ових пештера подземна река гради водопад а одатле на $^1/_2$ сата излази под именом Апа-Маре (велика вода) или Булба, које јој је име дато због велике ларме њене. Ова се речица саставља са Бребеном и са Мотром, па се стаче у Ски.

Многе реке у Великој Влашкој имају златоносан песак а г. Schüler тврди, да је у изворном пределу Черне нашао чиста злата у жицама кварца, што се провлаче кроз аргилошист.

§ 8. Минералне воде.

Познате минералне воде у Турској јесу већином топле и хидросулфурне, јер их Турци, због своје навике да се често купају врло радо траже. На ладне минералне воде пак не обраћају никакву пажњу, тако да ће путник тек случајно за њих сазнати, изузимајући неке слане киселе воде.

Топле се воде налазе у целој Турској сем Бугарске и Албаније. Поређане су меридионалним правцем, а у средњој Турској подножјем горских венаца, где су у спошњу са трахитима. Топлим водама код Мехадије, у Банату, одговара у Србији: Брестовачка Бања, Алексиначка Бања, Сврљишка Бања (у басену Тимока) Нишка Бања и Рибарска Бања под Јастрепцом. Изузимајући овај последњи извор сви остали избијају из доњег кретацејског терена; али је терен кристаластих шкриљаца увек близу и отуда потичу и друге воде.

У једну се групу могу скупити Топличка Бања на ЈИ. од Куршумлије; Бањска; Илицарска Река $^1/_2$ с. североисточно од Новог Назара; Јошаница, на СЗ, подножју Жељина у Србији и Грачаница на Јали у СИ. Босни. Свима је издан у кретацејском, у неколико модификованоме терену, правцем СЗ.—ЈИ. Новопазарска терма изгледа као остатак огњене радње, која је дала трахите у околини.

У Босни се у једну групу и један ЈИ.—СЗ. правац могу уврстити Илица у Доланима на $^3/_4$ с. И. од Сарајева, топлик на источној обали Врбаса, код Бања-Луке и у околини Слатине, СИ. од те вароши. Доцније ћемо видети, да су ово једине топле киселе воде у Турској и да се вежу за праве ладне киселе изворе.

У *средини Турске* топлим изворима обележена је огњена линија што се пружа од Истока Западу; исти се појављују, час северно, час јужно, од горских венаца у томе крају. Не далеко од Црнога Мора, на $2^1/_2$ с. источно од Ајдоса, а близу Балкановог подножја, из пироксенског земљишта избија сумпоровити топлик, који је од старине чувен и сада се много посећује, ма да нема никаквих зграда сем провизорних ко-

либа. По неки посетиоци ноћивају на својим полупокривеним колима.[1]) Слична вода извире из гранитског алувиума на Тунци, 3 сата источно од Казанлука близу моста где има и развалина старих купатила; а између та два извора налази се још извора код Берки близу Јени Загре и Хаскеја источно од Једрена. А када се иде даље ка И. налази се на другоме крају басена Тунце на Бању близу Хисара и Лију западно од Калофера; сличне су воде Ј. од венца Ески Загре код Узунцове. Све ове воде избијају из кристаластих и примарних шкриљаца, Па као што се терме Ајдоса вежу за тамошње ерупције аугит порфира, тако ће и ове стајати у вези са ерупцијама трахита Ј. од Узунцове, и између Јени Загре, Јамболи и Ајдоса.

Као што су ове воде на јужном подножју Балкана, такве су и воде на северном подножју *Родопе*. Овде је чувена и знаменита Бања и топло блатиште Батак-Бањеза, $1^1/_2$ сат СИ, од Бање на земљишту од гранита и кристаластих шкриљаца. Одавде па преко подгорине Витоша наилазимо на славне воде у Софији, које избијају из алувијума. Оне могу зависити од пироксенскога платоа СЗ. од Софије и бити у вези са издизањем Витоша. Даље на З. избијају воде код Цуме и седам извора код Ћустендила, где су још Грци и Римљани оградили камена купатила. И они избијају из терена исконских шкриљаца.

На 2 сата источно од Врање а на $^1/_2$ сата Ј. од Мораве налази се мали топлик Бања. Код Велеза у *Македонији* има једна Бања крај Вардара и Бања у врху долине Потока западно од поменутог места. Има их и у кратецејском кречњаку Дибре-Сибре, а под кречовачким платном на коме је Кроја излази из једне пећине поток више или мање беличасте, хидросулфидне воде, према томе да ли падне киша више или мање. Слични беличасти и смрдљиви поток, Кукурли-Су, налази се $2^1/_2$ до 3 сата С. од претходног, а на $^3/_4$ сата јужно од Кула Хана.

Многобројни извори налазе се у другим правцима, скоро СЈ., а можда у вези са извесним пуклинама, које Вардар за-

[1]) Да ли ће бања коју описујемо бити она иста, што је помиње г. Walsch између Румеликеја и Ајколија?

§ 8. Минералне воде.

Познате минералне воде у Турској јесу већином топле и хидросулфурне, јер их Турци, због своје навике да се често купају врло радо траже. На ладне минералне воде пак не обраћају никакву пажњу, тако да ће путник тек случајно за њих сазнати, изузимајући неке слане киселе воде.

Топле се воде налазе у целој Турској сем Бугарске и Албаније. Поређане су меридионалним правцем, а у средњој Турској подножјем горских венаца, где су у спошљу са трахитима. Топлим водама код Мехадије, у Банату, одговара у Србији: Брестовачка Бања, Алексиначка Бања, Сврљишка Бања (у басену Тимока) Нишка Бања и Рибарска Бања под Јастрепцом. Изузимајући овај последњи извор сви остали избијају из доњег кретацејског терена; али је терен кристаластих шкриљаца увек близу и отуда потичу и друге воде.

У једну се групу могу скупити Топличка Бања на ЈИ. од Куршумлије; Бањска; Илицарска Река $^1/_2$ с. североисточно од Новог Пазара; Јошаница, на СЗ, подножју Жељина у Србији и Грачаница на Јали у СИ. Босни. Свима је издан у кретацејском, у неколико модификованоме терену, правцем СЗ.—ЈИ. Новопазарска терма изгледа као остатак огњене радње, која је дала трахите у околини.

У Босни се у једну групу и један ЈИ.—СЗ. правац могу уврстити Илица у Доланима на $^3/_4$ с. И. од Сарајева, топлик на источној обали Врбаса, код Бања-Луке и у околини Слатине, СИ. од те вароши. Доцније ћемо видети, да су ово једине топле киселе воде у Турској и да се вежу за праве ладне киселе изворе.

У *средини Турске* топлим изворима обележена је огњена линија што се пружа од Истока Западу; исти се појављују, час северно, час јужно, од горских венаца у томе крају. Не далеко од Црнога Мора, на $2^1/_2$ с. источно од Ајдоса, а близу Балкановог подножја, из пироксенског земљишта избија сумпоровити топлик, који је од старине чувен и сада се много посећује, ма да нема никаквих зграда сем провизорних ко-

либа. По неки посетиоци ноћивају на својим полупокривеним колима.[1]) Слична вода извире из гранитског алувиума на Тунџи, 3 сата источно од Казанлука близу моста где има и развалина старих купатила; а између та два извора налази се још извора код Берки близу Јени Загре и Хаскеја источно од Једрена. А када се иде даље ка И. налази се на другоме крају басена Тунџе на Бању близу Хисара и Лију западно од Калофера; сличне су воде Ј. од венца Ески Загре код Узунцове. Све ове воде избијају из кристаластих и примарних шкриљаца, Па као што се терме Ајдоса вежу за тамошње ерупције аугит порфира, тако ће и ове стајати у вези са ерупцијама трахита Ј. од Узунцове, и између Јени Загре, Јамболи и Ајдоса.

Као што су ове воде на јужном подножју Балкана, такве су и воде на северном подножју *Родопе*. Овде је чувена и знаменита Бања и топло блатиште Батак-Бањеза, $1\frac{1}{2}$ сат СИ, од Бање на земљишту од гранита и кристаластих шкриљаца. Одавде па преко подгорине Витоша наилазимо на славне воде у Софији, које избијају из алувијума. Оне могу зависити од пироксенскога платоа СЗ. од Софије и бити у вези са издизањем Витоша. Даље на З. избијају воде код Цуме и седам извора код Ћустендила, где су још Грци и Римљани оградили камена купатила. И они избијају из терена исконских шкриљаца.

На 2 сата источно од Врање а на $\frac{1}{2}$ сата Ј. од Мораве налази се мали топлик Бања. Код Велеза у *Македонији* има једна Бања крај Вардара и Бања у врху долине Потока западно од поменутог места. Има их и у кратецејском кречњаку Дибре-Сибре, а под кречовачким платном на коме је Кроја излази из једне пећине поток више или мање беличасте, хидросулфидне воде, према томе да ли падне киша више или мање. Слични беличасти и смрдљиви поток, Кукурли-Су, налази се $2\frac{1}{2}$ до 3 сата С. од претходног, а на $\frac{3}{4}$ сата јужно од Кула Хана.

Многобројни извори налазе се у другим правцима, скоро СЈ., а можда у вези са извесним пуклинама, које Вардар за-

[1]) Да ли ће бања коју описујемо бити она иста, што је помиње г. Walsch између Румелијеја и Ајколија?

вата и са трахитским ерупцијама. С једне су стране топли извори на западној, сијенитској обали Брегалнице, у Новом Селу, близу Штиња, Хамам на Вардару, купатила код Струмице и близу Лангаце и између Сереза и Василике, не далеко од Солуна. С друге стране, у једну се групу могу ставити све Бање вардарске, и З. од Вардара близу Велеза, Бања близу Демир Капије, па даље ка З. Бања између Флорине и Кајлари, топле воде код Кастрице на Хелади, код Термопила, и јужно од те реке на 2 с. између Пера Корије и Мигије, на земљеузу Коринта, на полуострову Метане, близу села Светих Апостола, близу Патраса, у Карави, на 1 с. И. од Пера-Метохије, близу Скаро-Хорије у Елиди.[1]

По кретацејском земљишту *Албаније* могла би се повући једна пруга ССЗ—ЈЈИ. на којој су млаке сумпорњаче Сњета и Омбле у Далмацији, Смрђеш близу Глухорника у ЈИ. крају Црне Горе, СЗ. Скутара и поменуте воде Кроје, и сумпорни топлици код Кучика недалеко од Карамурата у Епиру и Вроме Нера (Смрдљиве воде) у округу Венетика, близу кланца Кака-Скала, близу Лепанта у Етолији (види *Vayage de M. Puqueville vol.* IV. стр. 8).

У *ЈИ. Турској* меридионалним правцем врстају се топле воде Тунце, Узунцове и Берки, оне што су З. од Ферецика. и на Самотрачком острову, и И. Калоне и на острову Митилену итд. Све су ове воде канда у вези са трахитским ерупцијама. Ово мноштво топлих извора пружа се и из Европе у Азију. Тако их има под Олимпом у Бруси (предграђе Чекирце), у равници код Чекурдли, на страни висоравна на коме је била саграђена Александрија,— Троја, у Смирни, у Илици на јужној обали залива Вурле, Ј. од Мандрагоре, између Смирне и Бруса, на 7 с. И. од Сингерли, на јужном подножју Демирције и близу Кооле или Катакајмени. И тамо су, ваљда, исте воде у вези са трахитима, диоритима и серпентинима.

У Мађарској, Илирији, Штајерској и Аустрији налази се врло много извора овога рода. Тако у Мађарској, правцем СЈ. и СЗ—ЈИ. налазе се код Топлице близу Сиклоша (Ба-

[1]) Види геолошки део у *Expédition de la Morée* par M. M. *Boblay etirlete.*

рањски комитат), Будима, Печуја, близу Великог Вардајна, код Гласхите, близу Шемница, код Пишћана на Вагу, на Ваг-Бистрици, код Теплица, близу Силајна и т. д. У Аустрији су познати код Феслау, Бадена, Медлинга; у Штирији код Најхауса, билу Цили, Топлице и т. д. у Илирији код Монфалконе, близу Трста, који извор има 32° R.

Значајна је хемиска једнакост свију ових топлих вода, јер су све више мање хидросулфидне. Истина је да их има које су то у врло малој мери, као што су Бање код Ниша, Алексинца, Троаде и т. д. али се овај мањак сумпорводоника може просто објаснити ветрењем усљед дужег тока кроз земљу. То је као и са температуром, јер ми се чини да велике разлике у погледу температуре произлазе усљед разне средине кроз коју се провлаче, усљед мешавине са ладном водом а зависе још како од нивоа извора, тако и од променљиве јачине огњене силе, која им даје високу температуру.

Тако се код Дибре-Сибре (Горње Дибре) налази једна млака сумпороводонична вода, чија се топлина слабо осећа кад се рука у њу мете, но тек кад се у њој купа, а поред тога друга ладна сумпороводонична, бела и стиптична вода. Томе одговарају два извора код Кроје, од којих онај што је С. од Лушана има 20—24° топлоте, а извор под Кројом 13°, при температури ваздуха од 25°. Ове воде избијају из дугих и великих пећина, у којима су се помешале са ладном водом, разладиле се и великог дела сумпороводоника лишиле. Г. *Strickland* наводи да слична вода са температуром од 18°3 R. избија из сличнога терена на северној обали острова Занте.

Некада се из ових вода таложио бигар, што сведочи да су садржавале креча и угљене киселине. За пример ћемо навести Бању код Ниша, која се не осећа на сумпорводоник; из ње још избијају меури гаса, који се купачима чини топлији од саме воде. Сличан се талог налази код Термопиле и Брусе у Азији где има $^3/_4$ сата дужине и $^1/_4$ с. ширине, а 100 стопа дебљине.

Код Бадена близу Беча, маса бигра садржи међ шкољкама и једну палудину, која више не живи у околини, а то значи да је ова изворска формација врло давнашња.

Ми смо се увек трудили да одмеримо температуру воде што ближе њеном извору из земље или стене, али то није могло увек бити, због грађевина подигнутих изнад тих извора. Ово већ може да послужи за делимичну оцену разлике постигнутих резултата.

Следеће су температуре тих вода. Илица близу Врле има 56°C; на Катакајмени 50°5C. у Троа 60°; на Сомотраку 47,5° до 54° (по г. *Virlet);* у Бруси 184 F. или 42 до 84° C. (по г. de *Verneuil); Лија* 36,4 до 37° R. а спољни извор 40°; у Хисару главно купатило 36°, женско купатило, З. од града 35,4° а опште купатило 34,4°; у Софији 34 до 35° R.; Бања на Тунци 45° до 46° R.; Бања под Родопом 44 до 45° R., а Батак-Бањеза (1 с. СИ. од Бање) 46°; у Ћустендилу, где има пет извора, извор где се пере 58,5°, у купатилу крај џамије 55°, у једном баштенском басену 54°, а на другом једном месту 47°; у Новом Селу 54 до 55°; Бања код Врање 48°(?); Бањска 36°; Бања код Ниша и бање код Новог Пазара 34 до 35°; Бања код Алексинца око 35°; код Ферецика 34°; у Ајдосу 33°; у Дибри-Сибри 32°. Воде Термопила имају, по Др. Холанду, 103 до 104° F. или око 40° C. У водама на Самотраку и Мехадији могу се јаја скувати. Интересно је да се у басенима топлиња код Тунце и Илице, близу Сарајева налазе улве и конферве.

Слободног сумпор-водоника највише садрже воде извора Новог Пазара, Софије, Ћустендила, Ајдоса, Василике и Самотрака. Њега има и у свим другим, али се по мирису ретко познаје, као н. пр. у Бањској, већ обично по хемиским реакцијама. Није нам успело за руком да докажемо и присуство азота, ма да се, по аналогији, могаше очекивати бар у некима од тих вода. Оне које смо испитивали, дадоше нам увек мање више сулфата магнезије и натрона. Изгледа да се хлоркалцијум налази у водама Бањске, Софије и Бање под Родопом а хлор магнезијум у софијској. *Oldonor* помиње да се горке соли налази у водама Митилена.

Ладне киселе воде налазе се само у Србији и Босни, у кретацејском земљишту, као код Хасан-Пашине Паланке, у Буковику близу Врбице (С. од Крагујевца) код Слатине близу

Врбнице (3 сата ЈЗ. од Крушевца), можда и у Црној Реци, на западној обали Ибра, на 1 с. СЗ. од Руднице (у Ново-Пазарском Пашалуку) на Лепеници близу Корнине, између Зворника и Сарајева, у Кисељаку или Киселбању близу Јармазова. З. од Сарајева, у Малом Кисељаку, на извору 1 с. од Јоавца близу Кобиље Главе, (ЈИ. од Бусоваче) близу Слатине, СЗ. од Бања-Луке и у Киселој Води код Доње Тузле. Има их такође на западној падини Љубушке, недалеко од Дувна у Ерцеговини, код Вершке у Далмацији, крај потока Дечанског манастира у горњој Албанији, на $1^1/_2$ с. Ј. од Качаника у долини Лепенца и на 1 с. од Тетова у Македонији.

У Ерцеговини и Далмацији, ови извори избијају у средњекретацејском кречњаку; код Качаника је издан у микашисту; у Дечанима је на додиру серпентина са кретацејским шкриљцима; код Руднице у сијенитском порфиру; у осталим местима у сред доњег кретацејског терена.

Вода у Хасан-Пашиној Паланци личи сасвим на воду из Селца (Селтерса) то јест врло гасовита, нешто слана и гвожђевита. У Буковику је мало сланија; у Руднници слабо кисела а у Лепеници је јача и садржи пургативне соли. Јармазовска је вода одлична и врло гасовита, те тамо у месецу Јуну врви народ из Сарајева и других босанских варошиа.

Врбничка је вода слаба и мало слана Селтерска вода; она избија из алувијалног глиновитог земљишта. Како јој отицање није олакшано, то је се загатила, земљу прожмала и у пиштољину претворила, тако да се извору само преко греда може приступити и то само кад није кишно време.

Киселе воде у средњој Босни врло су значајне што изгледају као допуна сумпоровитим изворима, са којима се вретају по раселини која иде СЗ—ЈИ., упоредо са горским венцима. И заиста, оне све садрже по мало сумпор-водоника, докле су топлице у Илиџи близу Сарајева и Бања-Луци киселе и могу се пити без гадења. Угљене киселине највише има у Кисељаку, а најмање у топлим киселим водама и у води Кобиље Главе. Кисељак избија на нивоу и крај обале Лепенице, а извор му се нешто издигао спајајући речни шљунак цементом кречно гвожђевитим. У том алувијалном конгло-

мерату усечена је, око извора, четвороугаона јама ограђена дирецима и обложена даскама. По некада се из далека искупи овде тако много света, који ову воду жели да пије, да се не може сместити у три тамошње гостионице. Вода Кисељака топла је 8° R. када ваздух има 14°. Угљена се киселина из ње ослобађа у великим меурима или бусовима и то тако много, да се не може дуго остати наднет над водом, а да се не осети непријатни утицај овог шкодљивог гаса. Из воде се, као у Пирмону, издваја жућкаст гвожђевити талог. Ова кисела и за пиће пријатна вода садржи, по нашим хемиским пробама, калцијумхлорида и сулфата натрона и калције, а по мало карбоната калцијума и гвожђа.

Како на истој линији, на којој су кисели и топли извори, има у Босни више гвожђевитих вода (као на 2 с. И. од Бусоваче, на 1 и $1^1/_2$ с. З. од истог места) то изгледа, да киселе минералне воде постају гвожђевите тек у периферичним деловима земљишта

Извор на Лепеници близу Корпине има, приближно, исти састав као и Кисељак, али у пола мање слободне угљене киселине. Млака Сватина, СИ. од Бања-Луке, избија у сред глиновита земљишта, које је постало мочарно усљед тога што изворска вода не отиче. Ова је вода доста пријатна за пиће; она се искупља за купање у једну четворострану јаму, поред које је подигнуто неколико колиба. Сеоске су куће врло далеко одавде. Два извора имају топлоту 29 до 30° R.: у њима је једва четвртина угљене киселине, која се налази у Кисељаку; има мало и слободна сумпор-водоника. Чврсти су састојци хлорнатријум, мало сулфата натрона и калцијум карбоната; гвожђа нема.

Три млака извора у Бања-Луци употребљавали су, канда, већ Римљани, а Турци су над њима имали три купатила, од којих сада само још једно што није порушено. Ове би воде биле пријатне, да не остављају неки укус сумпор-водоника и лак мирис на тај гас, према томе каква је топлота ваздуха и колика је количина кише. Један има топлоту 19° R., други 25°, а трећи 26°. У њима се налази, сем сумпор-водоника и слободне угљене киселине, хлорнатријума, сулфата натрона,

мало калцијум карбоната; али не могасмо у њима нити у њиховом талогу наћи гвожђа.

Топлица у Плици, $^3/_4$ с. З. од Сарајева има два извора: један избија из пукотине у малом кречном камењу на источној обали железнице, 5 m. јужно од велике механе и моста на тој реци. Пукотина се пружа од И—З., обложена је влакнастим калцитом, и минерална се вода скупља у четвртасти, у стени усечени а не покривени резервоар. Температура воде јесте $31^3/_4$ R.; у њој се налазе улвацеа, а из ње се таложи по мало сумпора. Други извор избија, 20 m. јужно од поменуте механе, у кориту саме железнице међ шљунком на левој обали, и тако је врло изложен поплавама. За купање служи четвртаста јама која је покривена заклопом од лисника. Вода је беличаста, као и у првом извору, укуса киселог, а мирише по мало на сумпор-водоник. Топла је 32°, а садржи, сем сумпор-водоника, мало слободне угљене киселине, доста хлорнатриума, сулфата натрона и калцијум карбоната.

Кисели су извори, по томе, својствени само западној Турској и то кретацејском терену или терену од микашиста и талкшиста. Идући преко тих терена по Хрватској, Мађарској и Штајерској, наилази се опет на сличне киселаке и опет по линијама СЗ—ЈИ. Најчувенији су код Рojича, на граници Штајерске и Хрватске, и Фирета у Мађарској. Рojичке су воде сланије по селтерске, а фиретске су више гвожђевите: ове стоје у вези са трахитским ерупцијама из средине Мађарске. Ваља још додати, да су ове воде својствене готово истим кристаластим масама у Ческој (Егер), Насавској и Вогезима. Вероватно је да ће се у Турској наћи још киселих вода.

Један *хепатични млечни извор* налази се у гнајсу између Луквана и Гименча, СИ. од Солуна. Вероватно је да је сродан топлим сумпоровитим водама, као што су оне што извиру код Кроје, и Дибре-Сибре у Горњој Албанији.

Један *ладни* извор, са *сумпоро-водоником* и са мало гвожђа употребљује се у Вишњици источно од Београда. По казивању г. Вука Стефановића такав се извор налази под старим градом у Ковиљачи, испод брда Гучева и на пола пута

од Лознице и прелаза Дрине за у Зворник. Тај се прелаз зове *Смрдан*, због воде која гради и пиштољину *Смрдан-Бару*.

Таквих извора има и у Влашкој у Гројишту, и на путу из Бакена у Роман, на Серету. Има их и у шуми Београдској на Босфору, у Бенду или резервоару султана Махмуда.

Гвожђевити извори налазе се у Босни близу Бусовца и иначе: у Шару, 2 сата од Тетова: у Етропољском Балкану и округу Нијанцу у Влашкој. Говори се, да на путу између Цариграда и Слатких Вода избија минерална, можда гвожђевита, вода. Из воде код Тетова таложи се бигар.

Слане воде налазе се, по *Пуквилу*, ЈЗ. од Јањине, близу Параншшије, на обалама Филата и на истим изворима. Слана пургативна вода извире у Ковачици, 5 с. ЈИ. од Митровице у вучитрнској нахији. Једна повећа чаша довољна је за чишћење и повраћање.

Г. *Пуквил* помиње, да у Дровијану на Бистрици, близу Делвина у Епиру има сланих извора из којих мештани кувањем добијају со: да се сличан извор, Армирос, налази у истој земљи, не далеко од језера Пелоде, близу Кефало-Врази, $^1/_4$ с И. од Заре, близу Битрота (Бутринто); да слана вода избија на Рејли, близу улаза у долину Трије, С. од Атике (види његов Voyage, vol. IV, стр. 113).

Слане воде у Босни, код Доње и Горње Тузле З.СЗ. од Зворника дају белу кујнску со. Закупци тих извора плаћају држави неку аренду. Вели се да сланих извора има још близу Лошавица у оџаку Дервенскоме, и у Слатини, С. од Градачца. Босанци мисле да соли (?) има у Дубокој, 6 с. од Дервена и на Вртач-Планини За ове је изворе значајно што избијају из из кретацејског земљишта, као што је и у Пиринејима, али се у Босни гипс још није нашао. Кад би они неминовно указивали на слојеве сланика, што ми не верујемо, онда би истраживање истих било врло важно за Босну, јер цела Турска, сем приморске Албаније, доноси камену со из Влашке.

Није нам познато да у Турској има *извора петролеума*. Познат је само извор у мочарној равни на острову Занте код Пор-Кери. Г. *Strickland* тврди да терен око тога извора спада спада у систему кретацејску и доданенинску.

§. 9. Упоређење земљишта у Турској са земљиштем околних земаља.

Сматрано у целини земљиште у Европској Турској изгледа као проста бифуркација југоисточног продужења једног дела Алпа. И заиста, алписки се венац дели у гране СИ. и ЈИ., као што је у Штајерској и Корушкој. Југоисточна грана стиже у Горњу Мезију, па се дели у огранак источни и ЈЈИ. између којих се појављују, као у средини Алпа, огромне горе од кристаластих шкриљаца. Подгорина ових гора јесте од секундарних пешчара и кречњака. Оне се пружају у Архипелаг и Малу Азију и подносе, на Таурусу као и у Турској, огромне масе кретацејске, које заватају велике просторије на обема странама Турске, као и у Сирији и Египту.

Кристаласте горе у Европској Турској и Азији разликују се од Алписких, што имају несравњено више басена и велики број великих увалина, које су испуњене терцерним слојевима без ератичних одломака; на појаву ератична камења за време терцијера, опомињу само наноси Метеора у Тесалији. Те су горе проприреве великим трахитским ерупцијама које се у Алпима, одонуд њихова подножја, само овде-онде појављују, док су на Истоку у сред кристаластог земљишта; сем тога, овде се вулканска радња још манифестује, и то не само мноштвом топлих извора, који су у Алпима много ређи, него и скоро угашеним вулканима, па чак и отвореним вулканима на острвима. Али, ако у Алпима нема трахита, на ЈЗ. крају јужног Тирола има секундарног порфира, који се налази само на једној тачци јужног Балкана. У Алпима на јужној падини секундарни су терени обилати аугит-порфирима, а тога има у средини Турске и на обали Црна Мора, али у много мањој мери. У Алпима, на више места, има сијенита, а у кристаластим шкриљцима налазе се огромне громаде серпентина. Таквих маса има и у Турској; локално распрострањење сијенита слично је алпискоме, а ерупције серпентина пробиле су кретацејски терен и то само у западној и централној Турској. Еруптивни производи овог дела Турске слични су веома са талијанским; серпентини су удружени са истим еуфотитима,

истим бречијама, истим јасписима и другим метаморфисаним стенама. На Карару опомиње неколико маса кристаластих кречњака. Најзад трахити су, по некада, прокуљали кроз иста места, кроз која су раније серпентини провалили, а тај се однос види на граници Тосканске и Папине Државе. Али се овим производима удружују још пиринејски типови дијалагита и диорита, којих скоро нема у Италији, ка ни у Алпима. Па и поред тих несличности у груписању еруптивних производа по Алпима и по Турској, старост ерупција у Алпима, може се проценити по извесно млађој доби ерупција у Турској, Италији и у Пиринејима.

У сравњењу са околним земљама, Европска Турска, својим СЗ. и јадранским делом одговара талијанском кретацејском полуострову, с том разликом, што у Италији превлађују пешчари, а у Турској кречњаци, и што овде подапенински наноси покривају само неке луке по обалама, тако да изгледа да се под великим делом Јадранскога Мора налази одрођени и уваљени комади истога терена. Талијански тип пре се налази у Балкану и источној Турској, где се, сем тога појављује и зелена груба креда из средње-европске зоне. У западној Турској, пак, сачуван је тип алписки, само без складова гипса, и даје повода минералошким аномалијама овога венца у највишим кретацејским гребенима Турске. Једном речи, то је просто продужење огромних маса из Хрватске, Истрије, Крајине и Корушке. Кад Истрија и Далмација, својим хипуритским и нумулитским системама, спадају у кретацеј, онда овде долазе и Турске обале Јадранскога Мора и Јонскога Острова, а даље од обала налазе се Алпи Крањски и Корушки па и неки загонетни слојеви Гларуса. С друге стране, у Турској ће се у залуд очекивати онај терен северне падине Алпа, чији фосили указују на старост већу од Зелена Пешчара, док је, међутим, базалт у турским нумулитским слојевима, парник битумије, која је у Алпима толике кречњаке оцрнила, што у Турској није било.

Ова пространа маса кретацејска створена је у басену опкољеном са острвима кристаластих шкриљаца, од којих се представници налазе у средини Алпа, у Корзици, Калабрији,

у старом земљишту Турске и Мале Азије и кристаластим деловима ердељског и влашког венца, Карпата и Пољске. Преко тога су дошли терцијерни терени, чије су развалине много допринеле садашњој конфигурацији Црног Мора и Јадранског и Средоземног Мора у опште. Терцијерни детритични слојеви грубљи су у Турској, па и у Мађарској, него ли у Италији, што би могло значити, да је се у овој последњој земљи њихов материјал дуже котрљао или да су струје биле слабије.

Грчка је идентична са јужном Турском, јер се у обема земљама налазе исти терени; чак и моласе Метеора у Тесалији које се северније нигде не појављују, имају парника у грчим терцијерним агломератима. Система шкриљаца и мермера, коју су поставили г. г. *Boblaye* и *Virlet* одговара неким деловима нашег полукристаластог примарног терена, који је, на необичан начин, кретацејским кречњаком или правим кристаластим шкриљцима опкољен. Ако се пође даље ка југу, видеће се, да су острова Крит, Родос и Кипар проста продужења кристаластог, секундарног и терцијерног терена из Грчке. А кад се у Африку пређе наилази се опет на огромне терцијерне и кретацејске слојеве са нумулитима као што су по обалама Јадранског Мора; више но у Турској старо је земљиште овде кристаласто, гранитско и сијенитско, а одсуство високих гора по староме земљишту Нубије одваја га потпуно од онога у европској и азиској Турској. Гранитоидне стене достижу велику висину само у Абисинији и Арабији, а у западној Африци појављују се само секундарне стене које су можда старије од кретацејске системе. Поред тога изгледа да се у Абисинији налазе и масе базалта, које смо узалуд тражили по трахитским областима Сирије, Мезопотамије, европске и азиске Турске.

Оба ова дела отоманске царевине изгледају подједнако састављена од истих главних формација: кристаласти шкриљци са гранитима, кретацејски терени, терцијерни морски и слатководни слојеви, млађе вулканске, трахитске и друге стене. Оба дела садржавају мале партије примарног (прелазног) терена. Главне су геолошке разлике, што су у Азији слатководни терцијерни слојеви више распрострањени но у Европи,

што су трахитске масе то још више и што тамо има угашених вулкана са базалтским лавама. Ератичног камена нема ни тамо ни амо, као што га нигде нема на ЈИ. Европе.

Окренемо ли очи северу видићемо, у Подољији, онакав исти примарни терен са трилобитима као и на Босфору, само су овде слојеви јако нагнути и удаљени од кретацејских венаца, а у Подољији су скоро хоризонтално кредом покривени.

Тип мађарских и ердељских формација пружа се до у централну Турску. Балкан и Србија јесу парници Карпатима и Ердељу. Доњи кат кретацејске системе проривен је сијенитским порфирима у Турској исто као у северној Мађарској, Ердељу и Банату, а металоносни терен код Кратова са трахитима, воденичним порфирима и агломератима пловућца, одговара терену код Шемница. У обема земљама, избијају топли, сумпороводонични а и кисели извори, дуж старих раселина или близу еруптивних огњишта. Киселе воде у Босни и Србији, ма да су подалеко од трахита, могу се приближити водама Борсега у Ердељу и Ворлике у Далмацији. Враћајући се на секундарно земљиште, налазимо, у Угарској, исту разлику између нумулитског, кретацејског терена, и кретацејског терена алписког типа, без оних маса доломита и испуцана кречњака; што се из Босне пружају у Хрватску и Крајину, и на обема падинама Алпа распостиру. Слани извори у Босни, као у Пиринејима, а можда и као у Алпима, указују на складове соли међ кретацејским стенама.

Терцијерни терен СЗ. Турске одломак је терцијера Мађарске и Аустрије. Сем ове области, сличност се понавља још само у Влашкој, где се, као у Ердељу и Галицији, налазе велики складови соли и лимонита. Али ако се ови делови упореде са осталима у Турској, видиће се да је јужно од централних брегова, слатка вода играла већу улогу но слана, као што је то било и у Малој Азији. Пада у очи још да у Турској нема терцијерних лигнита као у Мађарској, и да је мање грубе моласе од северног подножја Алпа. С друге стране, алувијалне материје указују, да су Мађарска, као Влашка и други турски басени, били дуго заливени слатководним језерима. Најзад, с' ове стране Црног Мора, у Криму и Кавказу,

само је продужење терена у Карпатима, Балкану, Турској и Ердељу. Балкан сједињујући у себи талијански кретацејски терен са оним из средње Европе, приближују се кретацејској системи Грузије и Кавказа, гди трахитске масе достижу знатне висине, као што су Арарат и Аргенс, и просторије веће но у Турској; неке долине пак опомињу склон стена код Кратова, Митровице и Гласхите у Мађарској. С' друге стране, карпатски и пиринејски диорити промаљају се у Криму и Кавказу. Аналог блатних вулкана на полуострову Таманском постоји тек у Сицилији и на Касписком Мору. Што се тиче седиментарних стена на Криму, то су г. г. de *Verneuil* и *Huot*, сем креде и примарних стена нашли још јурског и неокомског кречњака; јурски не постоји у Турској, а нови морски фалуни Херсонске узалуд ће се тамо тражити.

Грузијанско-јерменско, еуфратско и тигриско терцијерно земљиште јесте понова онога у Влашкој и Мађарској, али северније од тога, у јужној Русији, око Касписког Мора удружује му се маса камена пужарца каквог нема у Турској, док се овде пружа и на З. у Крим, Подољску, Галицију и Пољску.

Најзад, на Доњецу у Русији, као у Пољској промаља се примарни терен; г. г. *Leplay Kobalescku* мисле, да је ту карбонифер са продуктивном карбонитском формацијом, а можда и секундарне творевине, којих нема више у обема полама Турске, ни у Италији, Египту и целој северној Африци. Ту се дакле дотичемо средњеевропске зоне, која је — на срећу човештва — богата фосилним угљем, и у којој геолог налази различније терене и више фосила за њихово распознавање, но што их има у медитеранској зони. Са тога се тамо и налазе типови креде из средње Европе са обичним фосилима, типови који не прелазе опружено северно подножје Балкана.

§. 10. Рељеф Турске

На површини Турске виде се јасни знаци великих револуција у системама њених бора, као и у одношајима њених земаља, њених долина, њених језера и њених мора у разним геолошким епохама. На жалост се по ободу већине горских

венаца у Турској не налазе стратиграфски односи, по којима би се могла одредити старост њихових издизања или снижавања. На многима се правци протезања косе са правцима слојева.

Истина је, да се у Бугарској и Румелији, на подножју Балкана код Сливена и на подножју Родопе, налазе слојеве моласе у нагнутом положају; али зар се отуд може закључити да су се на крају терцијера издигли и кретацејски Балкан и Родопа од кристаластих шкриљаца? Зар није овај закључак вероватнији односно Балкана, но односно Родопе, на којој између исконског терена и моласе нема других формација! Зар Родопа није била острово много пре, но што су се таложили слојеви што сада улазе у састав Балкана? Или је зар. била део архипелага од острова, што га данас, у неколико, представљају централни венци у Македонији, Олимп, Широка Планина, и висови исконских шкриљаца по јужној Србији и Банату? Ма како да је било, рељеф Турске јасно показује, да су се издизања Родопе настављала дуж неколико паралелних линија кроз целу Македонију, па и северну Халкидику и доњу Албанију, јужно од Орида. Да ли се за ово могу везати и оне ЗСЗ. бразде у Епиру, између Оридског Језера и Војуце? Да ли се по извесном паралелизму Балкана и неких венаца у Тесалији, Горњој Мезији, јужној Србији и Босни, сме закључити да су се исти у исто доба издигли?

На височини Горње Мезије, по долинама у исконским шкриљцима, моласа лежи хоризонтално; то доказује да је бар већи део оних гребена и долина створен пре терцијерне епохе, а судећи по ономе што се виђа у Тесалији можда и пре кретацејске епохе. И заиста исти терцијерни слојеви имају исти положај и по удољама кретацејског земљишта, зар се, према томе, не може на крај кретацејске епохе помаћи стварање највећег дела рељефа у Мезији, Србији и Босни? Ово питање ставља у забуну нарочито оне, који би хтели да поставе везу између горских праваца С—Ј. или С.СЗ.—Ј.ЈИ. и СЗ.—ЈИ. и појаве трахита, чије се поворке често у истим правцима налазе. С' друге стране, ако је овај рељеф знатног дела Турске заиста тако стар, за што онда нема карбониферска терена или

ма каквог седиментарног терена између кретацејског и исконског? Да није с' тога што не беше секундарних порфирских ерупција?

Ми се још питамо, у коме ли је се времену десило улегање брда, које је могло везивати Родопу за брда у Малој Азији или се она увалина може сматрати као мореуз од искони? Она је делимично испуњена моласом, па с' тога изгледа да се створила бар у средини терцијерне епохе. Даље ићи, значи предати се самим хипотезама. У осталом, тешко је одредити улогу коју су играли трахити у промени рељефа оне увалине, мањ што се може замислити, да је Марица негда текла од З. ка И. у Мраморно Море, па се после увукула у једну меридионалну пукотину, која се створила поред оне кроз коју су трахити искуљали.

Ако су ерупције ових стена и биле праћене стварањем меридионалних пукотина, њима се ипак не могу приписати све пуклине истог правца у Турској; јер их има неиспуњених, и можда млађих, и других испуњених терцијером, као што су долина Велике Мораве, и долина у Перим-Дагу. Трахитским се ерупцијама може приписати меридијонална Ибарска пукотина са сијенитским порфирима и модофикованим(?) кретацејским шкриљцима, долина којом Рашка продире из басена Ново-Пазарског и брдске распуклине у ономе крају. Језеро Ново-Пазарско оцедило се усљед тога догађаја

Пукотине правца И.—З. изгледају врло модерне, јер им воде теку по голим стенама или њиховим осулинама, али се и овај теориски закључак не сме генералисати.

Велике Дунавске Клисуре јесу у пукотинама правца СЗ. — ЈИ. и ЈЗ — СИ; у њима нема ни трага од терцијера ни од леса, а створене су у алувијалној епохи, када су се слични појави дешавали у Србији и у Турској. За пример се може навести, клисура Млаве, Крепољина и Горњака, клисура на ставама јужне и западне Мораве, клисура између Каблара и Овчара, И. од Ужица, клисура Сарићер-Вардара, трахитска клисура у средњем току Криве Реке и т. д.

Велика система праваца СЗ.— ЈИ. или ССЗ.— ЈЈИ у западној Турској морала се створити бар на крају кретацејске

епохе. јер у њој учествују и слојеви исте епохе, а терцијерни су слојеви сталожени овде онде по кретацејским долинама Далмације и Епира. На жалост, у овим пределима нема беле горње креде са белемнитима. Ипак изгледа, да је било покрета у истоме правцу и после средине терцијера, јер су г. г. *Hamilton* и *Strickland* на Јонским острвима видели подапениске фосилоносне слојеве под 45° до 50° и то близу Ликсури на Кефалонији, а и на источној обали Занте. Ови слојеви належу на кретацејске, а како се у томе положају нису могли наслагати, то ваља овде претпоставити или раселину или покрет на прекрет.

С' друге стране, на Габру, С. од Елбасана у Горњој Албанији, налази се, на 1670 с. висине. слој са истим церитима, који код Беча покривају плави тегел. А како цело брдо изгледа кретацејско, то ми мислимо, да се ова локална аномалија само издизањем може објаснити.

Могу ли се боре паралелне СЗ.— ЈИ. у приморској Тесалији, Халкидики и западној Мезији везати са онима у Албанији и Босни? Зар не треба претпоставити, да је пре ових огромних издизања, рељеф западне Турске претрпео знатне измене услед издизања за време старе кретацејске епохе? или се ове боре морају приписати много познијим покретима? Зар нису ова издизања, створив у главноме горске венце меридијоналног правца, оставила неизгледива трага нарочито у Босни? Ако би се још смело претпоставити, да су се по-моласка издизања И—З. у Балкану, продужила паралелним правцима и по Босни, онда би се могао растумачити необично укрштени рељеф ове земља.

На тај начин објашњују се, како-тако, три главне системе набирања у Турској: С.—З. СЗ.—ЈИ. и И.—З. Али, шта да се предпостави за стварање споредних система: ССИ.—ЈЈЗ. СИ.—ЈЗ. и З.2°Ј—И2°С.? Може ли се веровати да је садањи рељеф Родопе, која се протеже ЗСЗ.—ИЈИ, створен у средини терцијерне епохе, када је створен и влашки венац и Балкан, који иде З.3°С—И.3°Ј?

Да ли нагиб, што га имају терцијерни и алувијални слојеви код Србина, доказује младост Родопе или указује бар

на неке покрете после њеног главног издизања, или је тај случај у вези са меридијоналном пукотином, којом тече Струма? Што се тиче првог питања, то имамо готово потпуну подударност балканскога венца са јужним и македонским деловима Родопе. Онај део што лежи спрам Високог Балкана, отргнут је, можда, насилно од истог. За објашњење мале системе З. 2° Ј и И. 2° С, између Балкана и Родопе, могло би се зар, претпоставити укрштање издизања И.—З. и СЗ.— ЈИ. случај који је и Великом Балкану могао дати нешто другчији правац но што га има остали Балкан.

Што се тиче системе ССИ.—ЈЈЗ. то продужење исте по Банату, где завата карбонифер и секундарни црвени пешчар даје мерило, по коме се њено стварање може ставити у средину секундарне епохе. Када би се могла и довести у везу са појавом сијенитских порфира, онда би се тај догађај десио у средини кретацејске епохе. Значајно је да су исти порфири у Србији и Банату врло често удружени са гранатним стенама и да се ови вулкански производи налазе поред гранитских жица у гнајсу Родопе. Зар у тој дружби нема ничега, што показује, да су под турском земљом једнаки елементи и огњени процеси?

Тако би се за западну Турску, као и за Италију, смела претпоставити веза између ерупција диорита и серпентина, и издизања СЗ. ЈИ. која су млађа од целе или од већег дела кретацејске епохе. При томе су нарочито много издигнули неки делови кретацејска терена око Моцова, Ђумерка, Ћафа-Мале и т. д. Таквих ерупција не беше на истоку.

Како је доказано да су Босфор и Дарданели створени у старијој алувијалној епохи и да правац ове пукотине иде С. 40° И.—Ј. 40° З. питање је, да ли се овим може објаснити отицање језера од Ихтимана и Софије и паралелни правац Шара и Црне Горе? Доста поуздано изгледа, да су се ови венци издигли после моласе, јер је ова издигнута по њиховом подножју; али стари алувијум није поремећен и лежи хоризонтално по истим местима.

По томе се, на место садање Европске Турске, може замислити архипелаг од 5 до 7 острова, чији је положај и да-

нас још обележен исконским шкриљцима, док су, међутим мореузи, што их растављаху, испуњени кретаце јским и млађим теренима. Македонско је острово могло бити највеће; Високи је Балкан искрзан и оброњен на истоку, као што је и Родопа на југу.

На крају седиментације шкриљаца Турска је могла имати рељеф, у главноме, сличан са данашњим; није још било Балкана, нити бора СЗ.— ЈИ. и њихових пратилаца. С друге стране, велики део ове земље још је био под водама, и она се постепено издизала, јер је свака већа серија потреса изазивила по нека издизања, исправљања, пуцања и улегања. У правцима најстаријих слојева, који се косе са правцима горских венаца, ваљаће, зар, тражити кључ за објашњење онога. што је било у Турској пре поменутих острова или колика су иста била бројем и величином својом.

Издизање венаца од шкриљаца створило је по тим острвима, меридионалне пукотине, али су нека пострадала и од издизања ССИ — ЈЈЗ. После тога, талијан ка издизања СЗ.— ЈИ. осетила су се нарочито по западној Турској; она су изазивала један део увалине Јадранског Мора и стварање многих прибрежних острова. У Боки Которској и иначе по далматинској обали, јасно су још очуване пукотине, које су само земљотреси могли створити. Дубље у континенту, такве пукотине и срозана крила њихова створише неке садашње клисуре, неке долине а некад и језера.

У пратњи ових необичних покрета могаху се десити ерупције диорита, еуфотита и серпентина, који су раставили увалу Пећи и Призрена од Скадарске увале, и тако једно унутарње море створили. Доцније су се издигли кретацејски слојеви Балкана, а и стара му подлога учествовала је у овоме покрету на прекрет од Ј. ка С. који се распростро далеко на Ј. и ЈЗ. по правцима паралелним са З.— И. као што су све велике осцилације. После тога догађаја постојали су скоро сви терцијерни и алувијални басени у садањој Турској, али су им облици мењани услед узастопних ерупција трахита и аугит-порфира. Трахити су избијали по пукотинама на укрштању система СЗ.— ЈИ. у ССЗ.— ЈЈИ. или С. — Ј. као и

на меридионалним пукотинама између Родопе и Мале Азије. Аугит-порфири на саставу система СЗ. — ЈИ. Балкана и Родопе, у вези су са издизањем земље између Високе Балкана и Риле, док су на Црном Мору избили на укрсници система Балкана и приморског венца у Тракији, па су и неколико острваца у томе мору наградили. Тако су реке морале променити свој ток, на пример Марица и горње притоке Струмине, а могле су се и масе издизати и пуцати правцем З.— И. Тада се уздигло и терцијерно земљиште Страчина и одвојило од Вардарског; тада су се, можда, створиле долине Бистрице и Криве Реке и испразнили басени Казанлука, Пловдива, Пећи, Ниша, доње Мораве, горњег и средњег дела Неретве. Са ерупцијом аугит-порфира десила су се и нека издизања, која су променула конфигурацију земљишта и ток река. Али најважнија последица тога јесу меридионалне пукотине, које су просекле и саме трахите, што сведочи пукотина Ибра. Ова а и пукотина Лепенца код Качаника оцедиле су некадање Косовско језеро и поделиле га на два басена. Тада су се створили олуци којима тече Босна, Олт, доња Марица, правци Крешне, Градишке, Стобе на Сарићел-Вардару, Дебреша и Молеха; првом реком оцедила се котлина средње Босне, другом, јужни басен Ердеља, трећом највећи део Једренскога басена, четвртом басени Радомира, Ћустендила и Дубнице, петом басен горњег Вардара, шестом Битољски, седмом и осмом делови басена од Орида и Ђоћче. Сумпороводоничне еманације претвориле су тада кречњак код Дибре у гипс, а и данас се још настављају у форми топлих извора.

Стварање пукотина С. 40° И.— Ј. 40° З. изгледа нам савремено са великим улегањем усљед кога су Европа и Азија растављене морима или мореузима. Овај је покрет могао довршити и рељеф јужних обала Турске. Тада је Тесалија престала бити морским заливом, и претворила се прво у једно плитко па после у два језера, која су се исцедила клисуром Темпе. На тај се начин могао испразнити и басен Нице-Карасу. Велика горска издизања за време старе алувијалне епохе нису изазвала појаву ератског камења у Турској, јер од њих нема ни трага.

Најзад су се оцедила слатководна језера, која су заступила место терцијерних залива по Тракији, Македонији, Тесалији, Горњој Албанији, Мезији и т. д.; ти су крајеви добили данашњи изглед, а реке узеше данашњи ток свој. Острово између Баба-Дага и Мачина, испред влашког терцијерног залива, саставило се са балканским континентом, а доњи ток Дунава упути се ка северу на обавит око истога.

Нека су језера, канда, остала по источној и западној Турској; њихова околина сведочи да су иста имала негда много већи ниво. Она на Дунаву сведоче да је се мењало корито ове реке или ушћа његових притока. У историским временима исушише се неке баруштине, као на Струми и Марици, неке реке променише своја корита, и осетише се земљотреси који су страшни били нарочито у Сирији и Малој Азији. За време Антигонуса, краља македонског, издигао се, веле, рт Метане. У 551 г., под Јустинијаном, страдали су од потреса Коринтски Залив и Сирија. Овај се јако осећао у Тракији и на С подножју Родопе. У 1818. јако се уздрмала околина Пловдива. По некада је од тога патила приморска Албанија Акарманија и Македонија. У Ерцеговини су Столац и Габела у басену Неретве били изложени земљотресима, који су можда у вези са подземном грмљавом на далматинском острову Мљету и са трусовима, који се код Јањине често дешавају кад је суша и припека. 1445 г. један се земљотрес распространио од Јадранског Мора у Мађарску, Пољску и Ческу. Дубровник је порушен 6 Априла 1667 г. земљотресом, који је заватио знатан део источне обале Јадранског Мора или СЗ — ЈИ. систему Турске. Погинуло је тада пет иљада људи, а море је четири пута јурнуло на обалу.[1])

Више знатних земљотреса десило се у Драчу, у Албанији, и у Акрокераунији. 1817, 28 Августа осетио се земљотрес у околини Воштице у Грчкој. У Децембру 1820 уздрмала се Мореја; у јануару 1821 повукло се тамо море услед истог

[1]) види Relazione dell horribile terremoto sequito nella cita di Ragusa ed altre della Dalmazia et Allbania il giorno del 6 Aprili 1667 Raguse 8.°

појава. 1821 априла 7 и 15 затресо се Патрас. У јесен 1838 беху земљотреси по обалама Јадранског Мора, који су могли бити у вези са ерупцијама Везува и Етне. 23 Јуна осетили су се у Венецији, 9 Августа у Ријеци и у Далмацији, а ноћу између 9 и 10 Августа ми смо осетили земљотрес у Јанини

Г. *Пуквил* тврди, да се у Епиру земљотреси заустављају на подножју Пинда и да се никад не осећају у високим горским регионима. Највише се дешавају после дугих суша и у почетку пролећа. Ударци иду правцем венца СЗ.— ЈИ. и вели се, да се при тим земљотресима чује потмула тутњава.[1]) И становници Босфора уверавају, да су приметили зависност земљотреса од велике врућине.

Влашка је, 23 Јануара 1838, била грозно потрешена. О томе је земљотресу рапортирао влади г. *Schüler*. Правац му је био ЈИ.— СЗ. Сем несреће у Букурешту и другим варошима, отвориле се беху пукотине у окрузима Слама Римних (срезова Градиште, Меришани Дејос, Римник и Оус), Жаловица, Бузеју (Кимполунг и т. д.) Секонени, Праова и Думбовице (срез Коби и т. д.) Из свију тих пукотина искуљао је песак и вода огарављена битумијом или ожутела или оцрвењена гвожђевитим материјама; то се не деси само код Бабени, где је земљиште улегло. По негде се песак као бедем нагомилао дуж пукотина, а неким се посматрачима учинило да су тада видели неку светлосну појаву. Г. *Schüler* мисли да је ово пуцање алувијалног и терцијерног земљишта произашло усљед бујања подземних река између непробојних слојева. Кад су ови попуцали, вода се излила и песак собом понела, а пукотине се после испуниле материјалом, који је дошао како оздо тако и озго. Улегање код Бабени било би резултат стропоштавања једне подземне пештере. Не обарајући тумачење г. *Schüler-а* могло би се рећи, да су потреси последица вулканске силе која лежи далеко испод слојева водоноша; па када су исти проривени пукотинама, онда је кроз ове морала искуљати вода, под притиском воденога стуба, и понети собом песак.[2])

[1]) *Pouqueville* vol. II стр. 450.

[2]) влад *Schüler* Noticesur les crevasses et autres effets du tremblement de terre du 11 (A. S.) ou 23 janvier 1838 и т. д. Bucharest. 1838. стр. 20 in folio. Извадак из бр. 93. „Romania“.

ОВО СУ ДЕЛО ПРЕВЕЛИ:

† МИЛЕНКО М. ЖУЈОВИЋ,

ЈОВАН ЦВИЈИЋ

и

ЈОВАН М. ЖУЈОВИЋ

ТАБЛА I (III).

а). *Из средњег лијаса код Добре.*

Сл 1. *Pecten liassinus* Nyst *var*,; највећи и најбоље очувани егземплар (стр. 46).

Сл 2. *Rhynchonella tetraedra* Sow. *var. Dobrensis;* један од најобичнијих већих егземплара у три разна положаја (стр. 36).

Сл. 3. *Rhynchonella tetraedra* Sow. *var. Dobrensis;* представља младу индивидуу претходне феле (стр. 41).

Сл. 4. *Rhynchonella acuta* Sow. *var.;* најлепши егземплар у два разна положаја (стр. 42).

Сл. 5. *Terebratula punctata* Sow. *var. Havesfieldensis* Dav.; мањи капак скинут глачањем, те се види карактеристична пантљика брахијалног апарата (страна 45).

Сл. 7. *Terebratula punctata* Sov. *var Havesfieldensis* Dav.; обична величина одраслих индивидуа (стр. 44).

б) *Из клауских наслага код Црнајке.*

Сл 6. *Belemnites nov. spec.*; допуњен према сродним му представницима из групе «клаватних белемнита» (стр. 79).

Сви су примерци цртани у природној величини, и налазе се у геолошком заводу Велике Школе.

TAFEL I (III).

a.) *Aus dem oberen Mittellias von Dobra.*

Fig. 1. *Pecten liassinus* Nyst *var.;* das grösste und am besten erhaltene Exemplar (pag, 43).

Fig. 2. *Rhynchonella tetraedra* Sow. *var. Dobrensis* eines der gewöhnlichsten erwachsenen Exemplare (pag 34).

Fig. 3. *Rhynchonella tetraedra* Sow. *var. Dobrensis;* stellt ein junges Individuum der vorerwähnten Species dar (pag. 39).

Fig. 4. *Rhynchonella acuta* Sow. *var.*; das schönste Exemplar in zwei verschiedenen Ansichten (pag. 40).

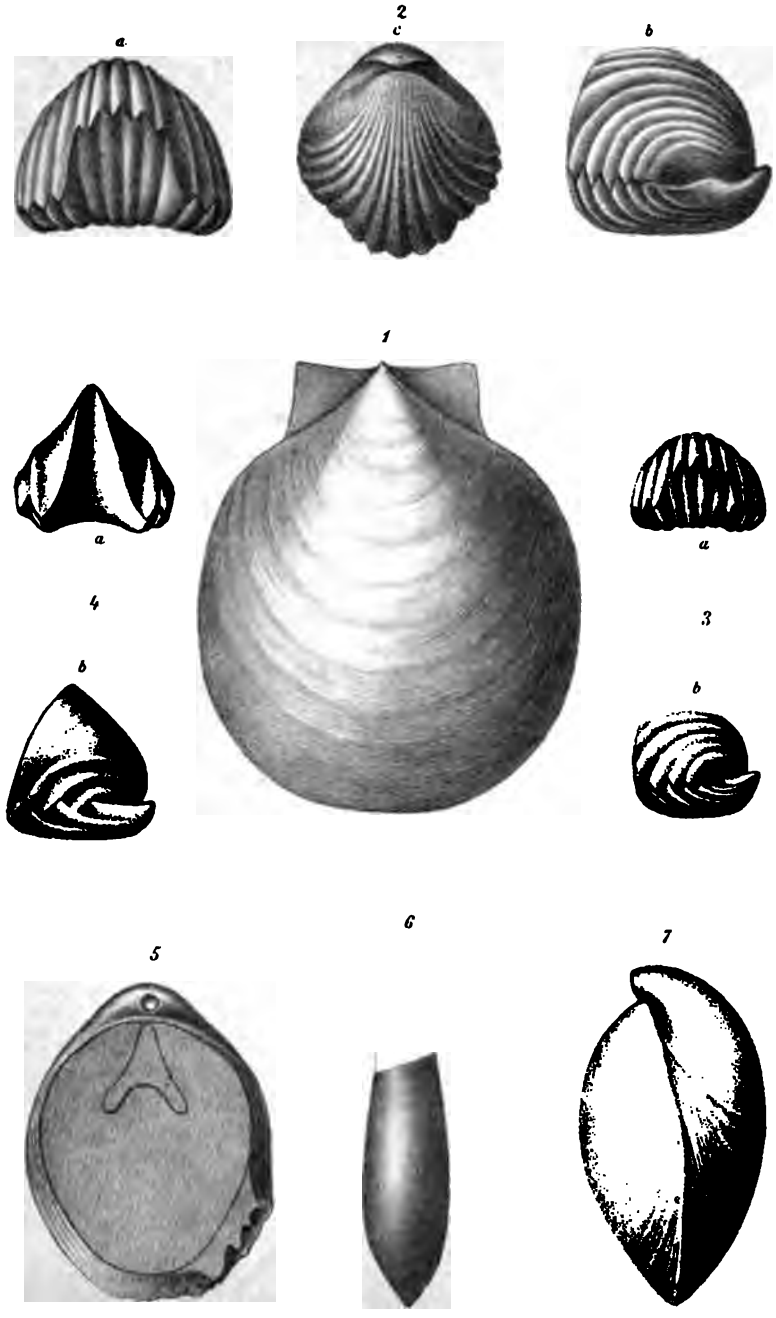
Fig, 5. *Terebratula punctata* Sow. *var. Havesfieldensis* Dav.; die kleinere Klappe ist weggenommen um das innere Gerüst sichtbar zu machen (pag. 41).

Fig. 7. *Terebratula punctata* Sow. *var. Havesfieldensis* Daw.; die gewöhnlichste Grösse eines erwachsenen Individuum (pag.).

b.) *Aus den Klausschichten von Crnajka.*

Fig. 6. *Belemnites nov, spec.*; ergänzt nach dem Typus der «Clavaten». (pag. 64).

Sämmtliche Exemplare sind in natürlicher Grösse gezeichnet worden, und befinden sich in der paläontologischen Sammlung der Belgrader Universität.



Lith. Anst. v Th. Bonnwarth, Wien.

№	Benennung.	Fundort.
1	Verschiedenartiges Erz.	Kozija Glava (Kopaonik).
2	Verschiedenartiges Erz.	Carina.
3	Eisenerz.	Suvo Rudište.
4	Pyrit.	Dragodanj (Kopaonik).
5	Pyrit.	Bzovik (Studenica).
6	Bleierz.	Pogani Nos.
7	Bleierz.	Dragodanj. Pogani Nos.
8	Chalkopyrit.	Tolišnica.
9	Eisenerz.	Kaznović (Kopaonik).
10	Kupferschlacke.	Bokutovac.
11	Kupfererz.	Likodra (Mramorje).
12	Pyrit.	Krupanj.
13	Eisenerz.	Ljubovija.
14	Verschiedenartiges Erz.	Kostajnik.
15	Verschiedenartiges Erz.	Kostajnik. Jasle.
16	Bleierz.	Zavlak. Dželepište.
17	Bleierz.	Alilovo.
18	Eisenerz.	Crnajka.
19	Kupfererz.	Crnajka.
20	Breccie.	Crnajka.
21	Kupfererz.	Tanda.
22	Schlacke.	Flussthal v. Dobrodol.
23	Speise.	Flussthal v. Graševac.
24	Hämatit.	Kriva Reka.
25	Kupfererz.	Ploča.
26	Bleierz.	Staro Korito.
27	Gesteinsmasse.	Gradište.
28	Pyrolusit.	Vel. Šenj
29	Eisenerz.	Venčac.
30	Quecksilbererz.	Braić (Suvobor).
31	Kupfererz.	Suvobor.
32	Schlacke.	Vukanja.
33	Pyrit.	Mačkatnica.
34	Antimonit.	Krupanj.

Aus der zweiten Abtheilung des chem. Staatslaboratori

Belgrad, im Oktober 1889.

№	Benennung.	Fundort.
1	Verschiedenartiges Erz.	Kozija Glava (Kopa
2	Verschiedenartiges Erz.	Carina.
3	Eisenerz.	Suvo Rudište.
4	Pyrit.	Dragodanj (Kopaoni
5	Pyrit.	Bzovik (Studenica).
6	Bleierz.	Pogani Nos.
7	Bleierz.	Dragodanj. Pogani
8	Chalkopyrit.	Tolišnica.
9	Eisenerz.	Kaznović (Kopaonik
10	Kupferschlacke.	Bokutovac.
11	Kupfererz.	Likodra (Mramorje).
12	Pyrit.	Krupanj.
13	Eisenerz.	Ljubovija.
14	Verschiedenartiges Erz.	Kostajnik.
15	Verschiedenartiges Erz.	Kostajnik. Jasle.
16	Bleierz.	Zavlak. Dželepište.
17	Bleierz.	Alilovo.
18	Eisenerz.	Crnajka.
19	Kupfererz.	Crnajka.
20	Breccie.	Crnajka.
21	Kupfererz.	Tanda.
22	Schlacke.	Flussthal v. Dobroć
23	Speise.	Flussthal v. Grašev
24	Hämatit.	Kriva Reka.
25	Kupfererz.	Ploča.
26	Bleierz.	Staro Korito.
27	Gesteinsmasse.	Gradište.
28	Pyrolusit.	Vel. Šenj
29	Eisenerz.	Venčac.
30	Quecksilbererz.	Braić (Suvobor).
31	Kupfererz.	Suvobor.
32	Schlacke.	Vukanja.
33	Pyrit.	Mačkatnica.
34	Antimonit.	Krupanj.

Aus der zweiten Abtheilung des chem. Staatslabor

Belgrad, im Oktober 1889.

Technische Analysen einiger Erze aus Serbien.

Es wurde gefunden	
qualitativ:	quantitativ:
Pb, Fe, Cr. Zn, Ag.	Pb 16·50%. Ag Spuren.
Pb, Ag, Zn.	Pb 5·80%. Ag Spuren.
Cu.	Fe 67·33%.
Cu, Ag, Au.	
As, Fe, Pb.	
Ag.	Pb 46%. Ag 0·04%.
Ag.	Cu 25·05%.
Pb.	
	Cu 16·18%.
	Cu 3·12%.
Ag.	Cu 10·62%.
Ag.	
Pb, Fe, Zn, Ag, (As).	
Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, (As).	
Ag.	
Pb.	
Pb.	
Cu, Fe, Ag.	Cu 2·38%. Ag 0·252%.
Ag.	Cu 3·63%. Ag Spuren.
Ag.	Cu 28·20%. Ag 0·05%.
Pb.	
As, Fe, Cu, Pb.	
Cu.	
Ag.	
Ag.	Pb 66·45%. Ag 0·135%.
Cu.	
	Mn 42·02%.
Fe, Si, Mn, P.	Fe 49·53%, Si 9·62%, Mn 0·026%, P 0·015%.
Hg, Cu.	
	Cu 84·30% und 52%.
	Cu 14·20%.
Ag, Fe.	Ag Spuren.
As.	Sb 55·51%. As 0·02%.

ıms.

Sisikowo
Carowec
Parej

Technis

ams.

V